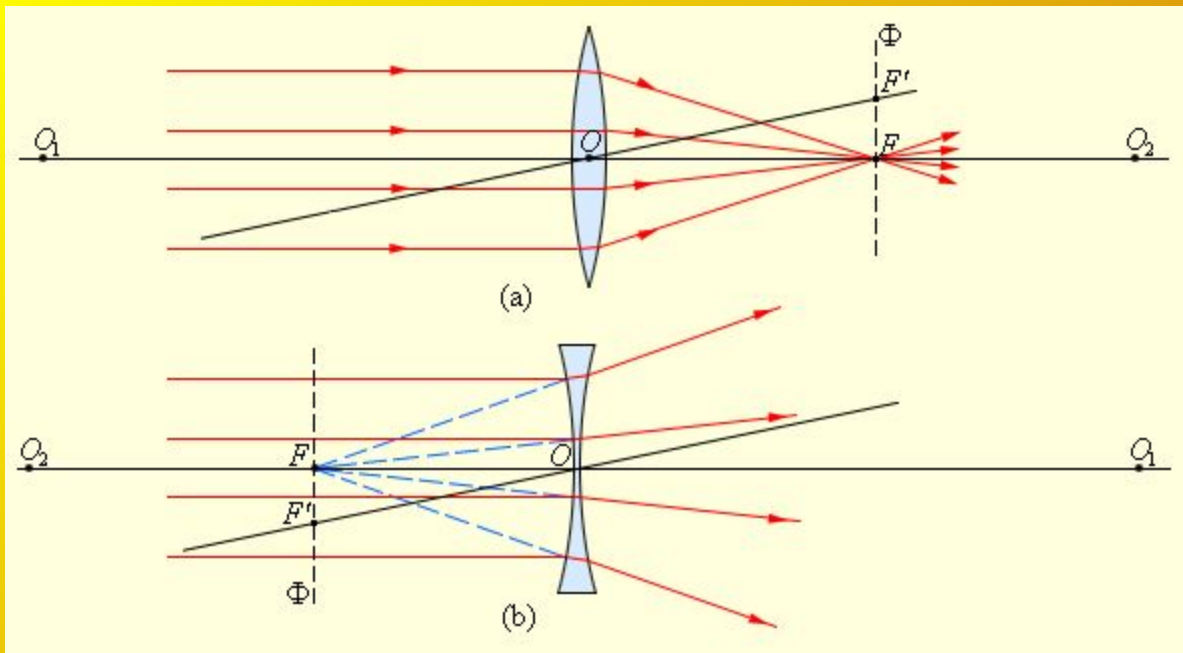


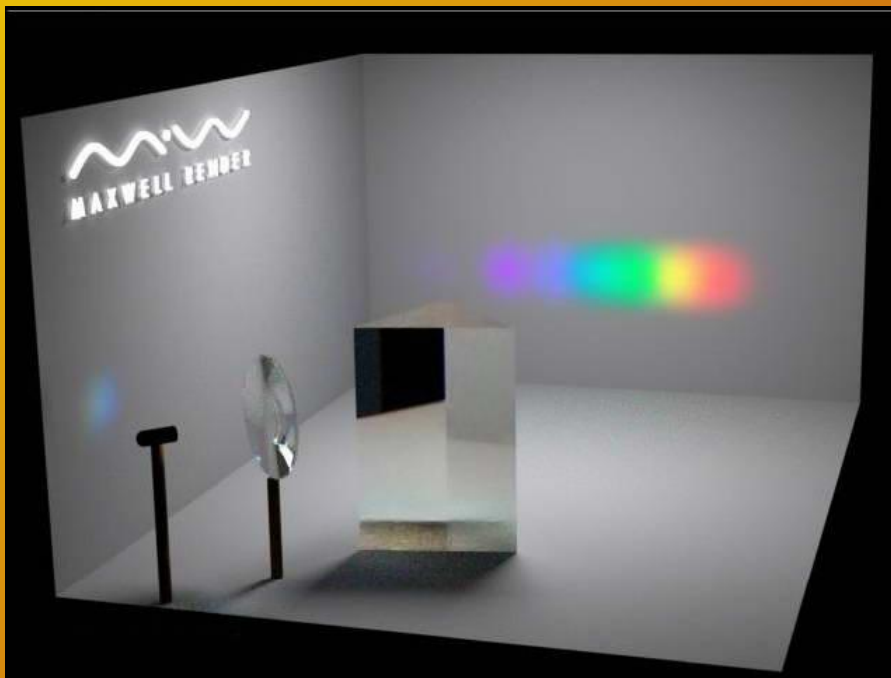
# Геометрическая оптика

## Геометрическая оптика





- Оптика – раздел физики, изучает световые явления (природа света, излучение света, распространение света, взаимодействие света с веществом (поглощение, рассеяние...))



оптика

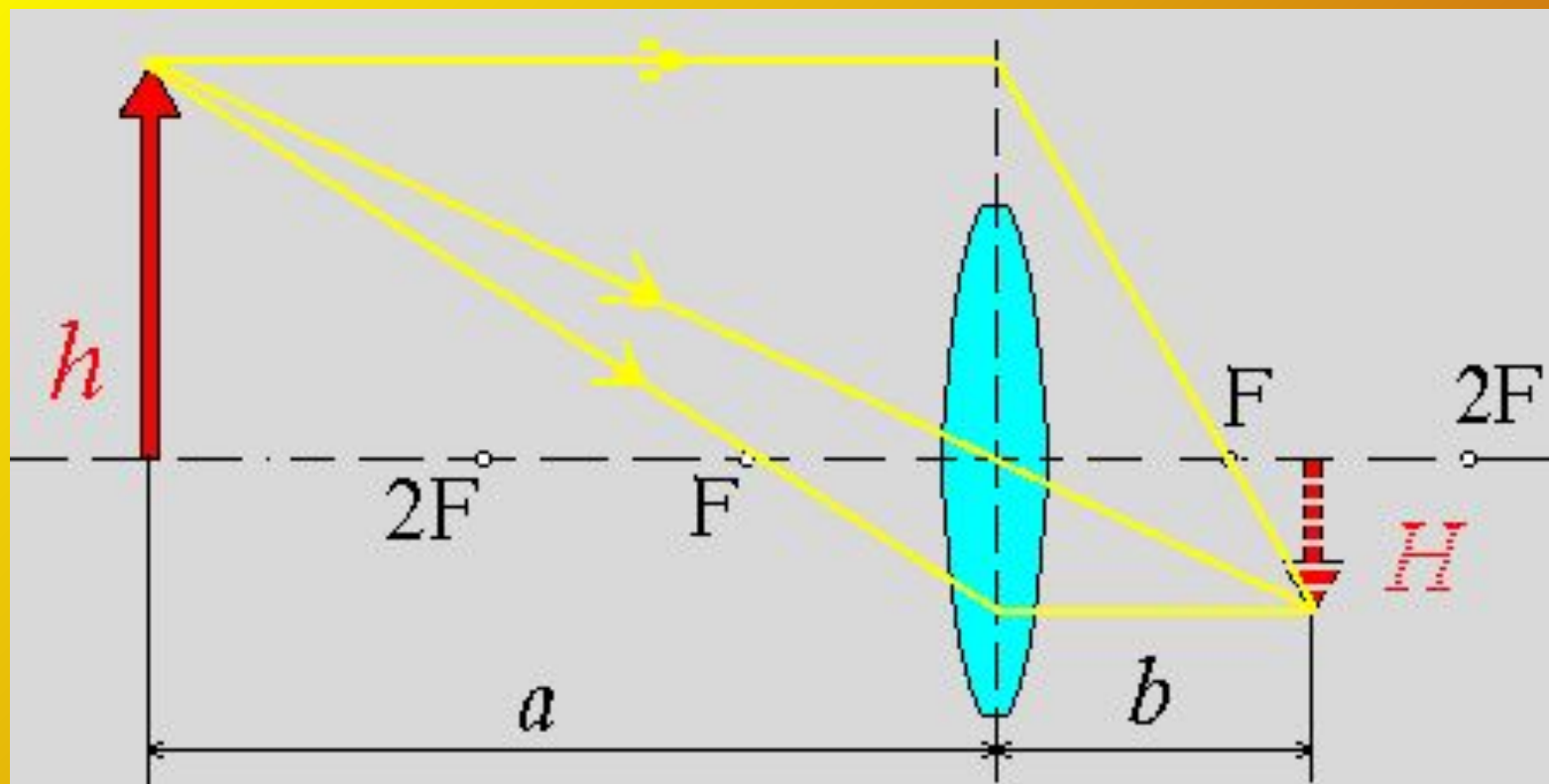
```
graph TD; A[оптика] --- B[Геометрическая оптика]; A --- C[Волновая оптика]; A --- D[Квантовая оптика]; A --- E[Теория относительности];
```

Геометрическая  
оптика

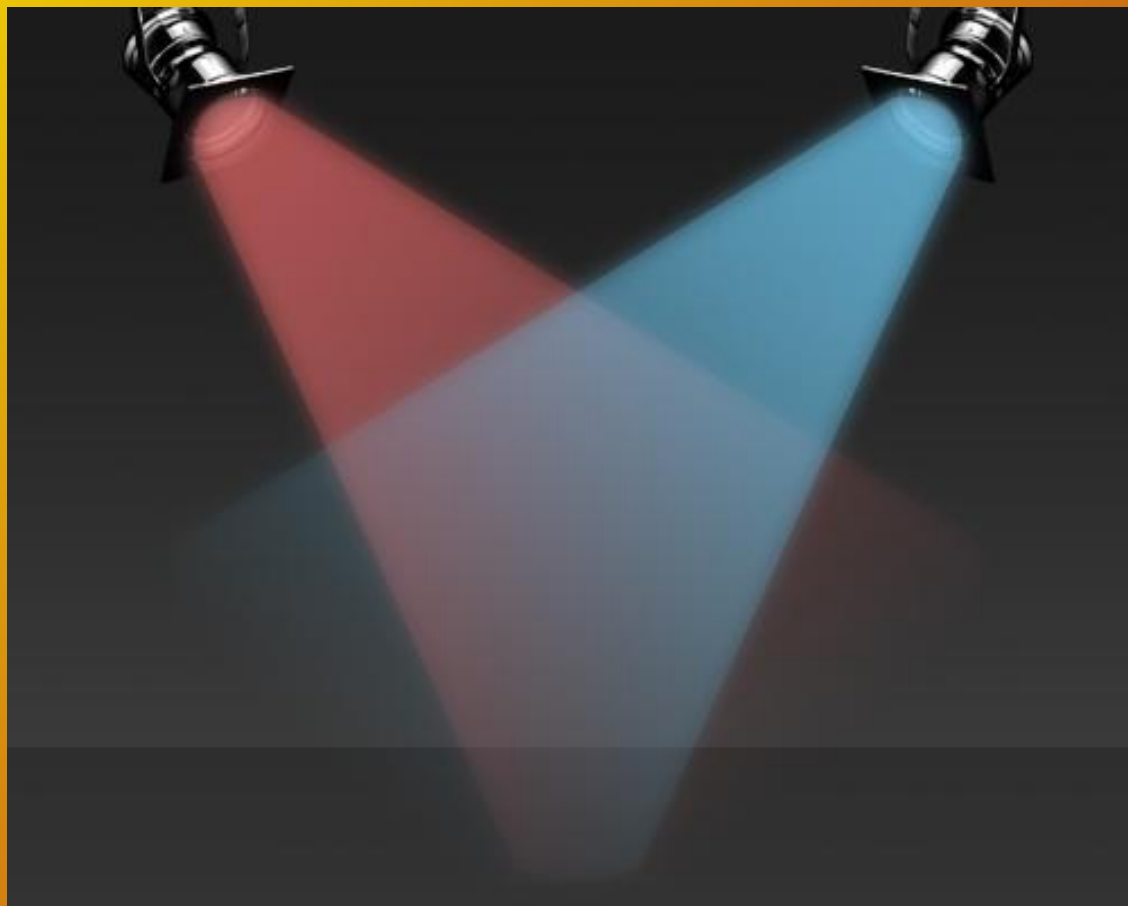
Волновая  
оптика

Квантовая  
оптика

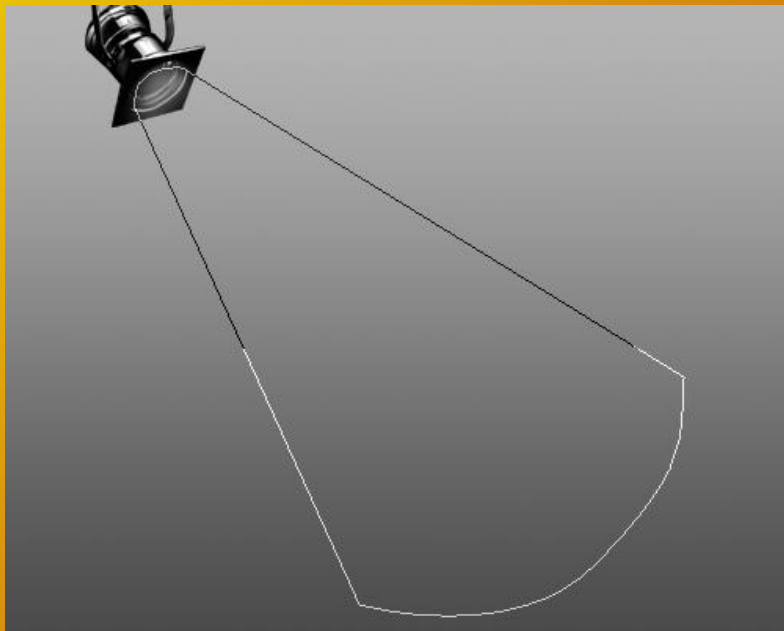
Теория  
относительности



- Геометрическая оптика – раздел оптики, изучает законы распространения света в прозрачных средах на основе представления о световом луче



- Световой луч – прямая, указывающая направление распространения света.



- Для оптических построений берутся «удобные» лучи.



Применение геометрической оптики – оптические приборы...

Законы  
геометрической  
оптики

```
graph TD; A[Законы геометрической оптики] --- B[Закон прямолинейного распространения света]; A --- C[Закон отражения]; A --- D[Закон преломления];
```

Закон прямолинейного  
распространения света

Закон  
отражения

Закон  
преломления



- Закон прямолинейного распространения света:
- «В оптически однородной среде свет распространяется прямолинейно»



ФИЗИКА 165

## ОПТИКА

### Прямолинейное распространение света

**СВЕТОВОЙ ЛУЧ** это направление, вдоль которого переносится энергия электромагнитной волны

В однородной среде свет распространяется прямолинейно

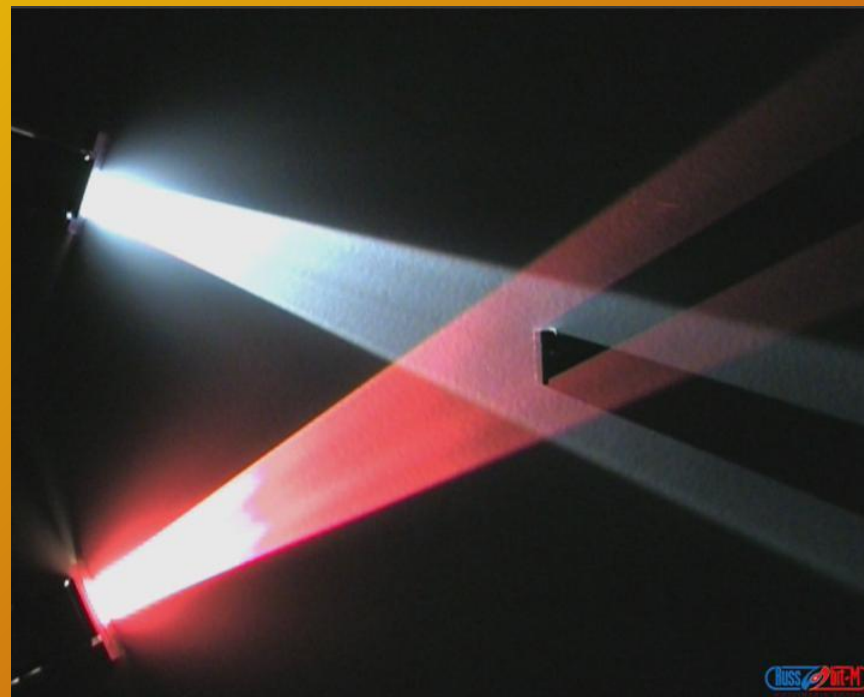
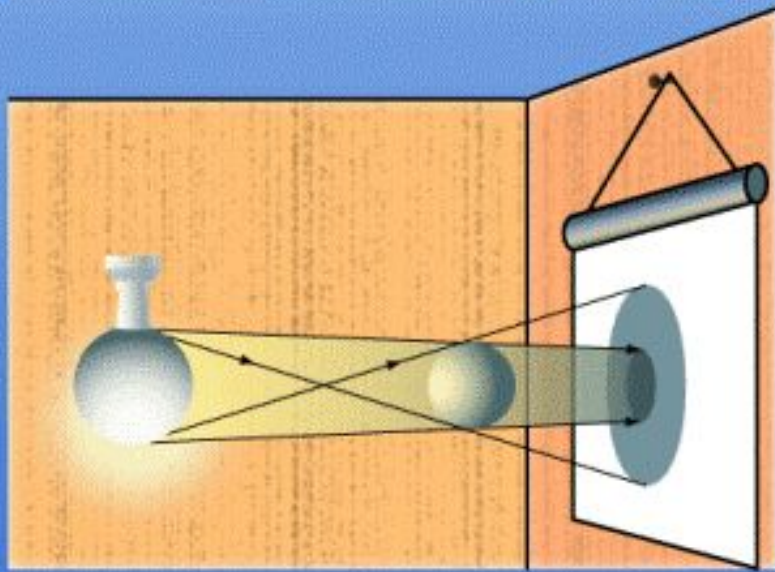
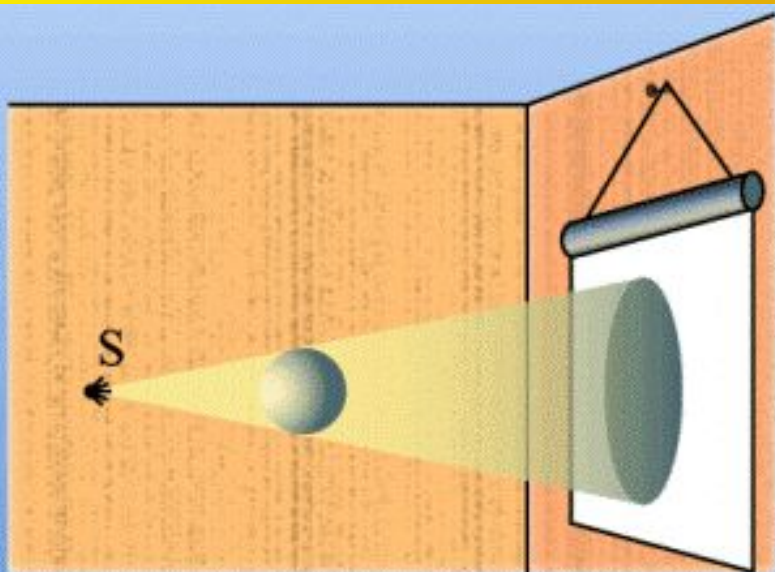
**точечный источник**

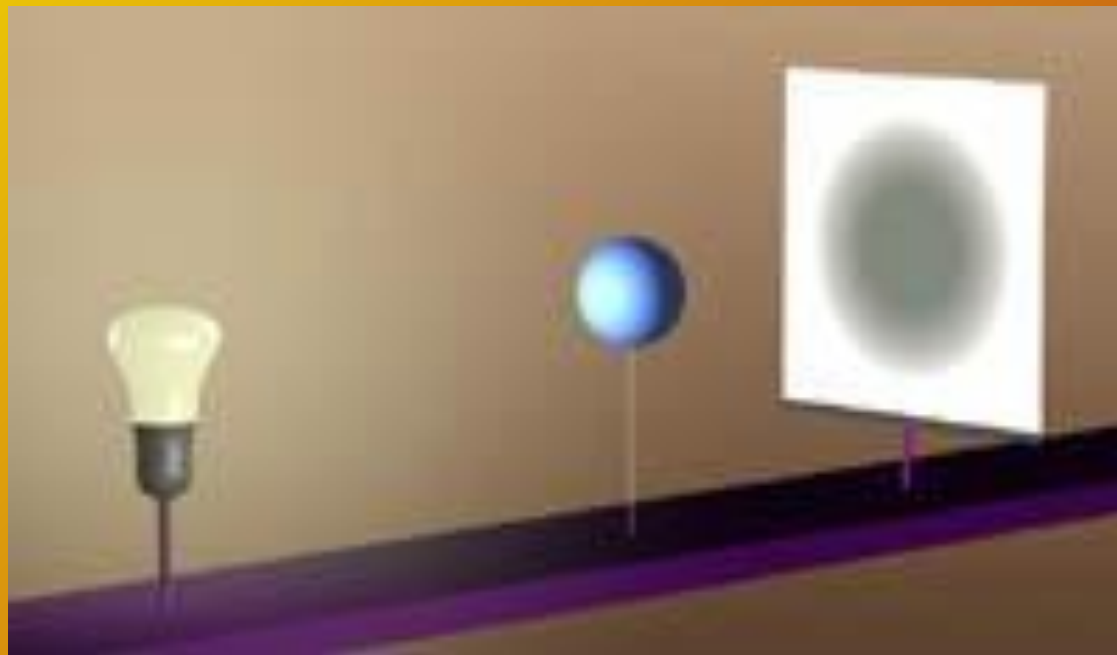
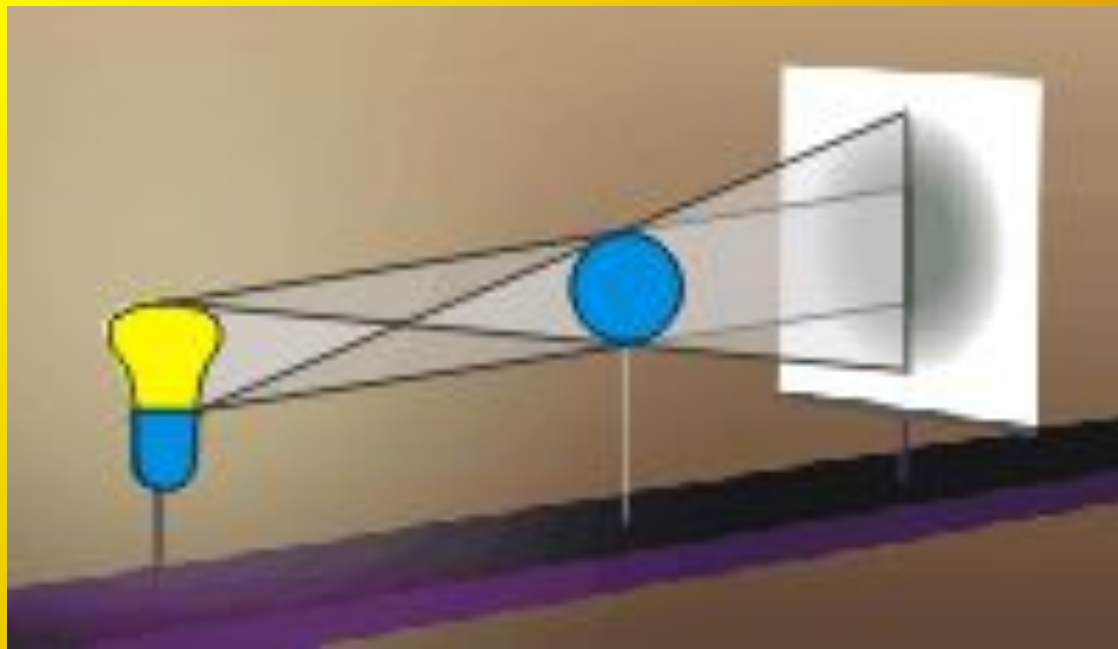
Световые лучи не возмущают друг друга при пересечении

**протяженный источник**

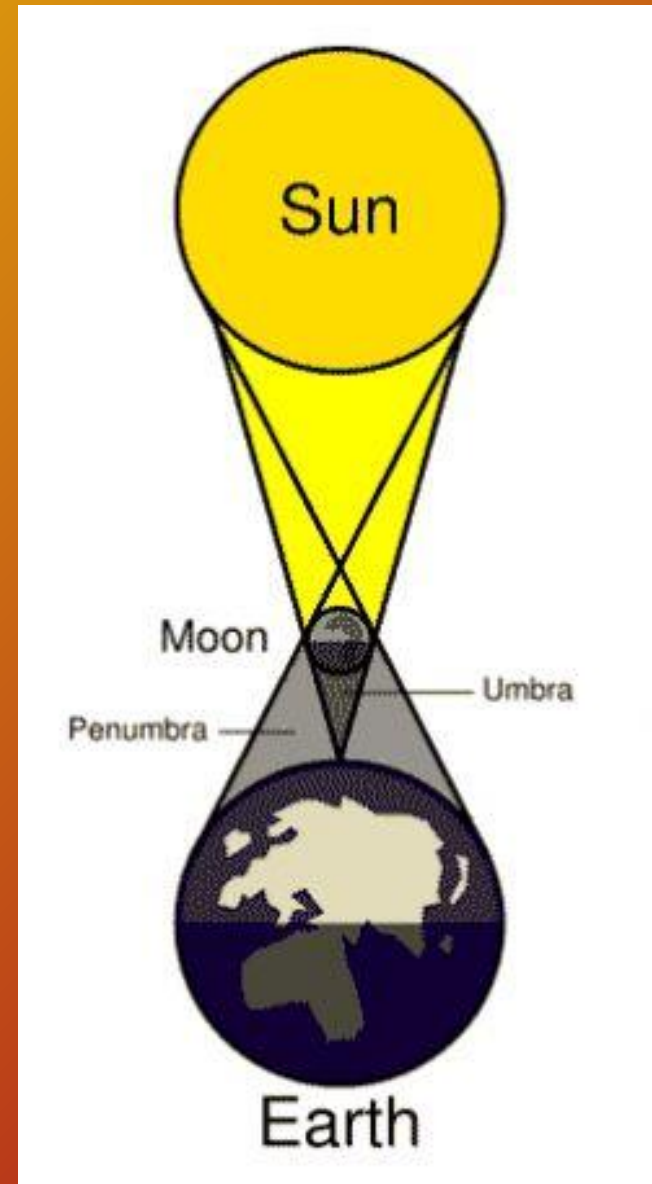
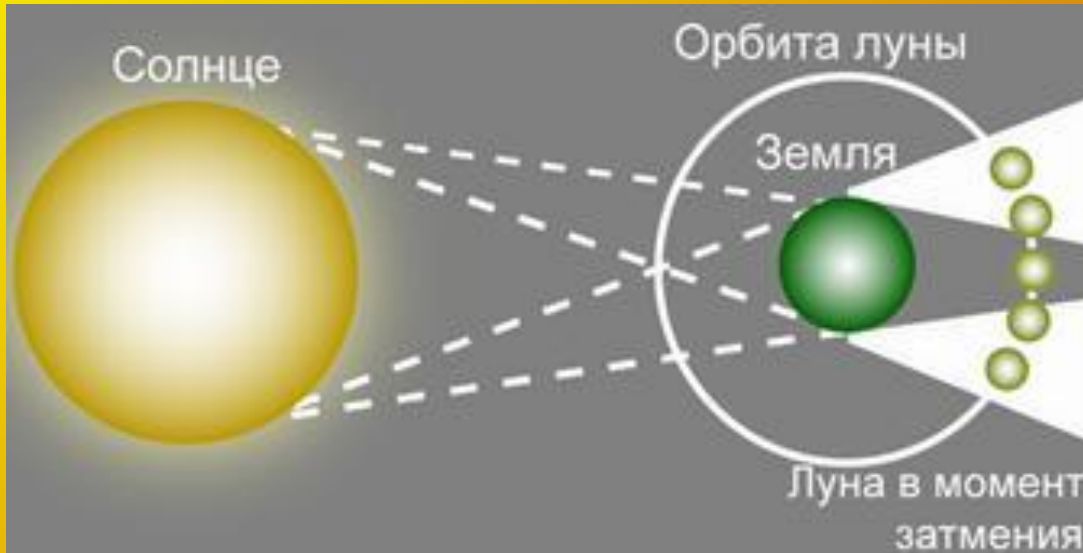
ФНПО Рязань-Сервис Южно-Уральский государственный университет  
454080, Челябинск, пр. Ленина, 76, ЮФУ, тел. (351) 05-54-53, E-mail: fpo@yuzsu.ac.ru, internet: www.optika.yuzsu.ru

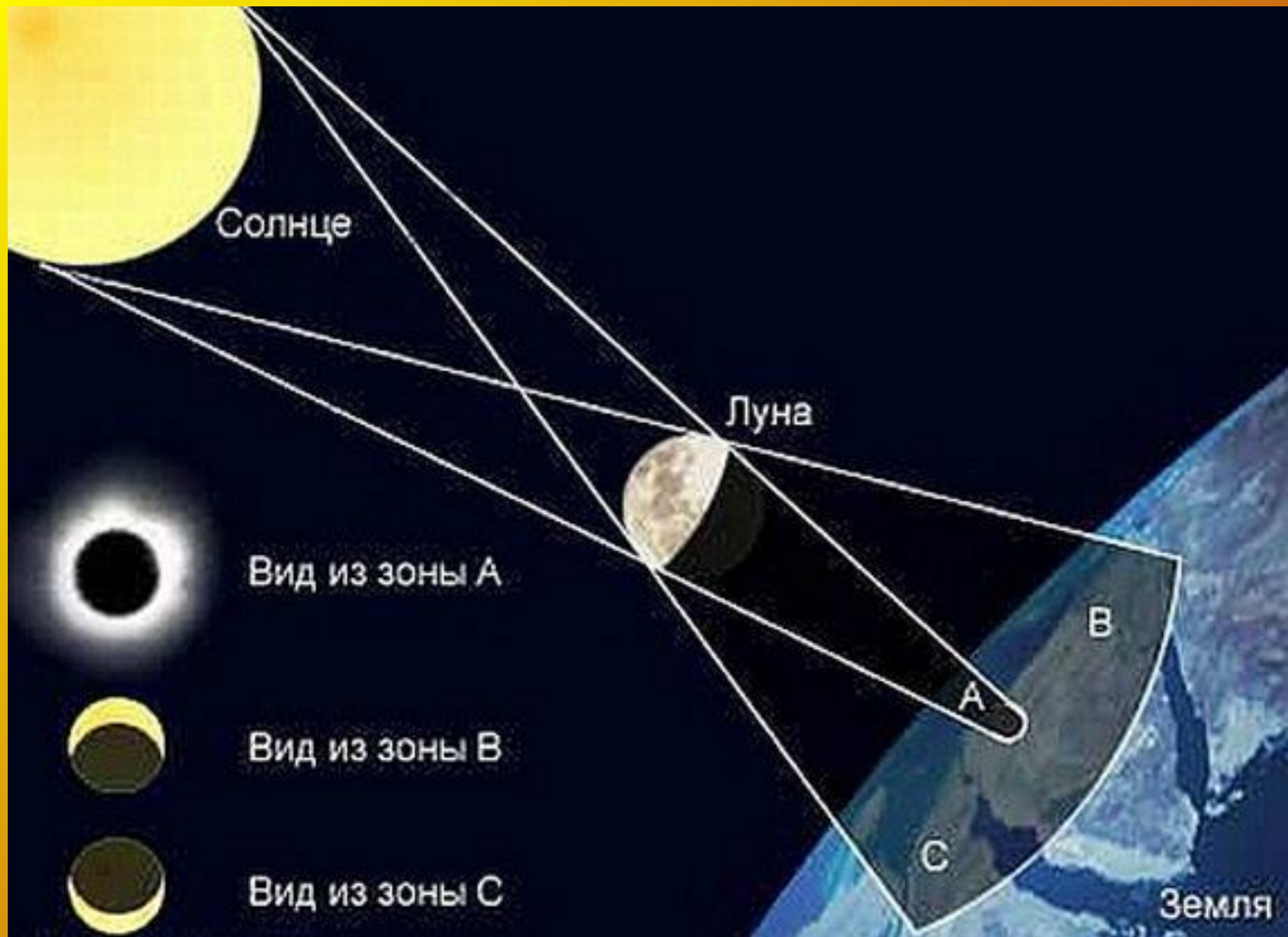
# Образование тени и полутени



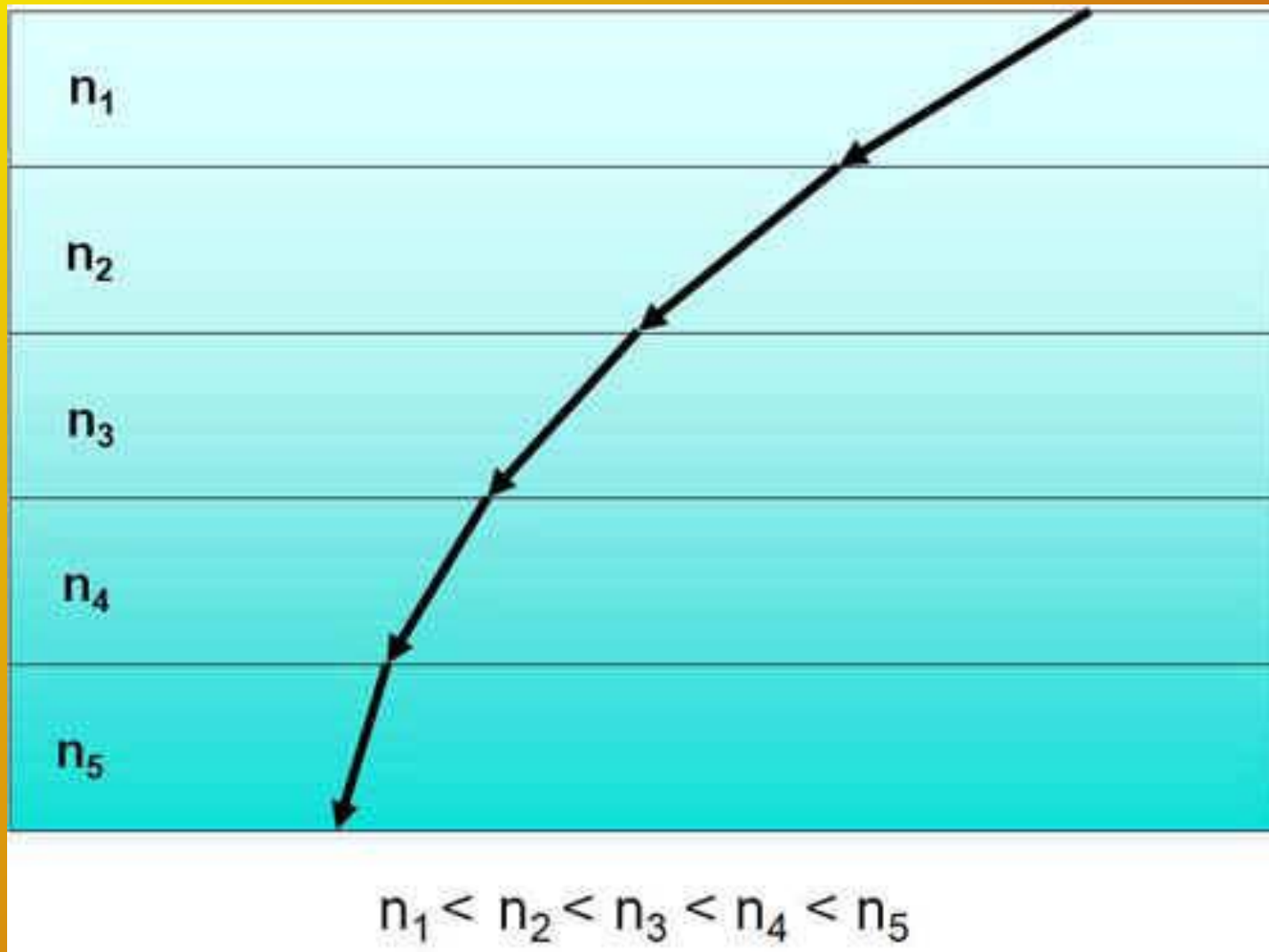


# Солнечные и лунные затмения





# Рефракция - отклонение

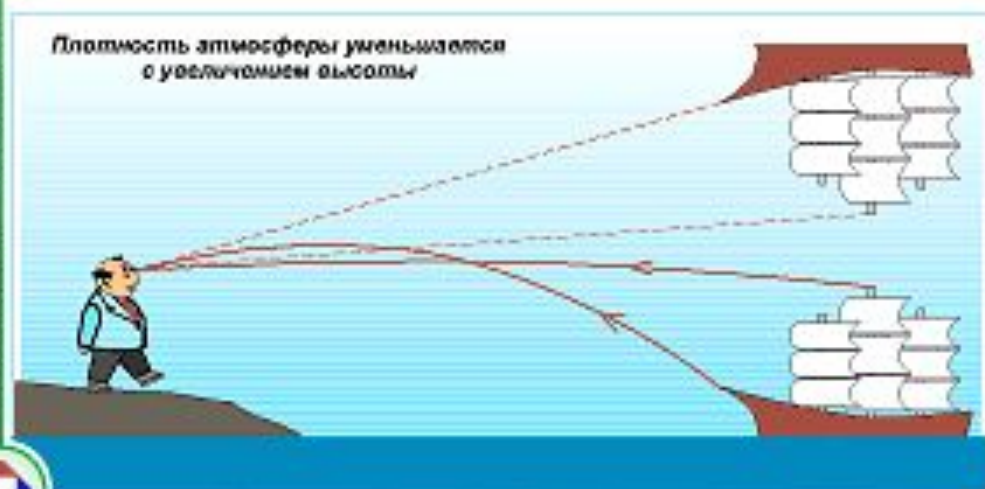


## ОПТИКА

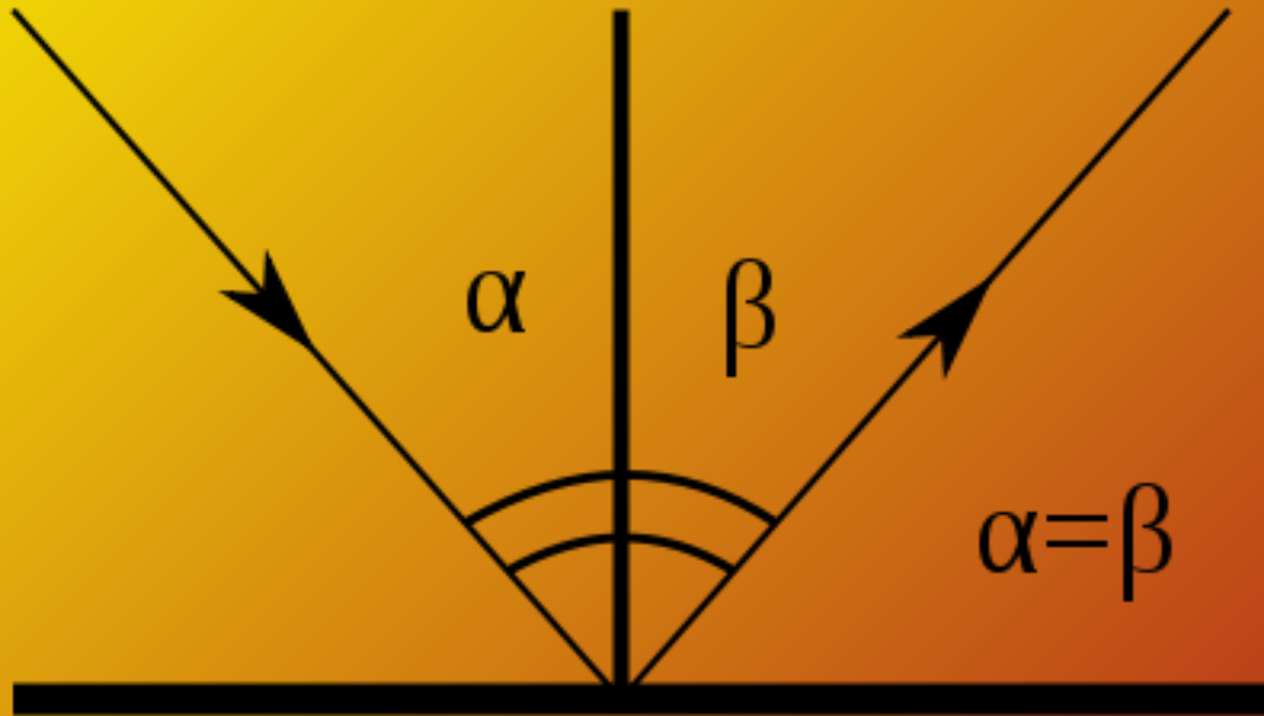
## Принцип Ферма. Миражи

## Принцип Ферма:

В неоднородной среде свет распространяется по пути, для прохождения которого требуется минимальное время

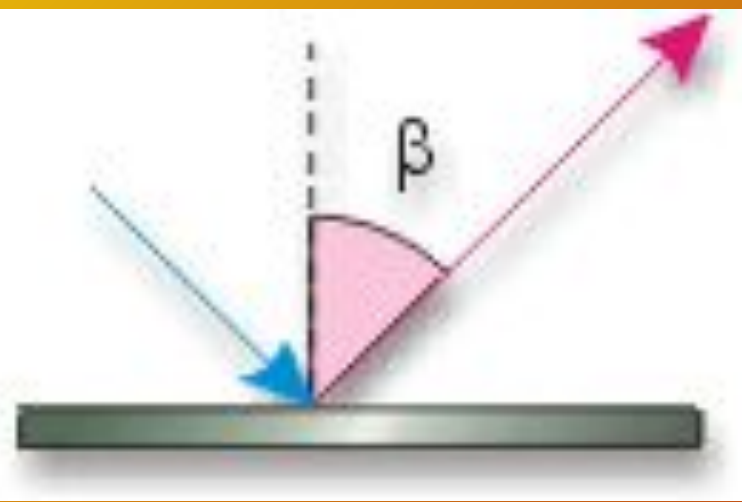
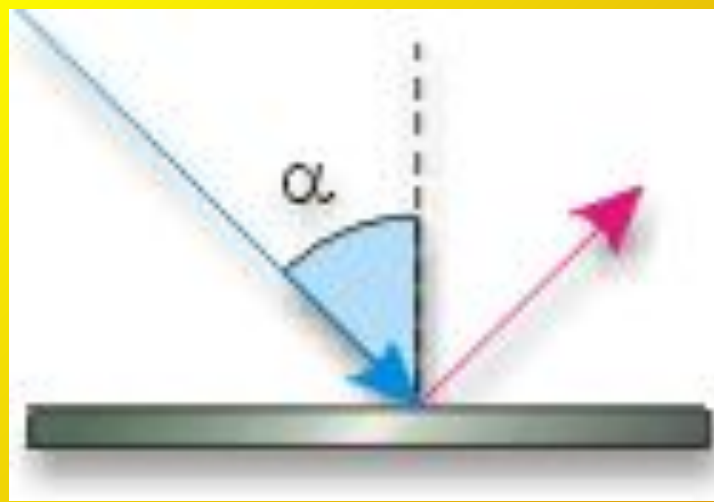


# Отражение света



- Закон отражения света:
- 1. Луч падающий, луч отражённый и перпендикуляр к границе раздела двух сред в точке падения лежат в одной плоскости
- 2. угол отражения равен углу падения



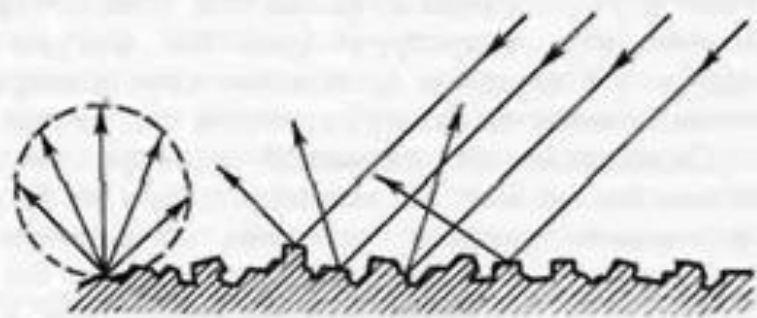


## Виды отражения

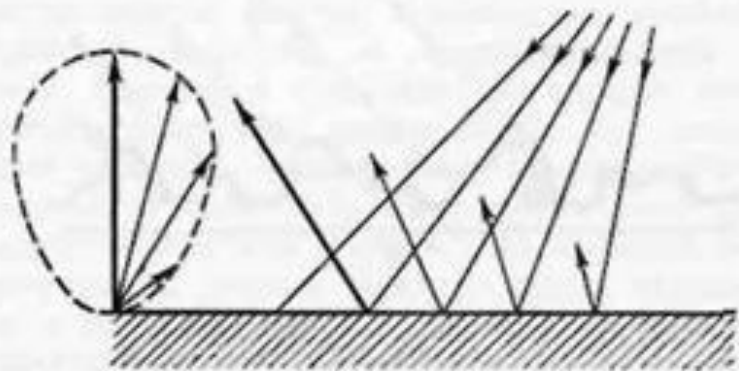
```
graph TD; A[Виды отражения] --> B[Зеркальное  
(размеры неровностей  
поверхности меньше  
длины световой  
волны)]; A --> C[Рассеянное  
(диффузное)  
(размеры неровностей  
поверхности больше  
длины световой  
волны)];
```

Зеркальное  
(размеры  
неровностей  
поверхности меньше  
длины световой  
волны)

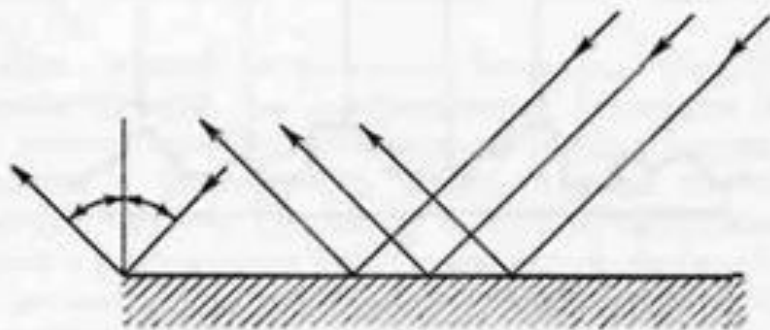
Рассеянное  
(диффузное)  
(размеры неровностей  
поверхности больше  
длины световой  
волны)



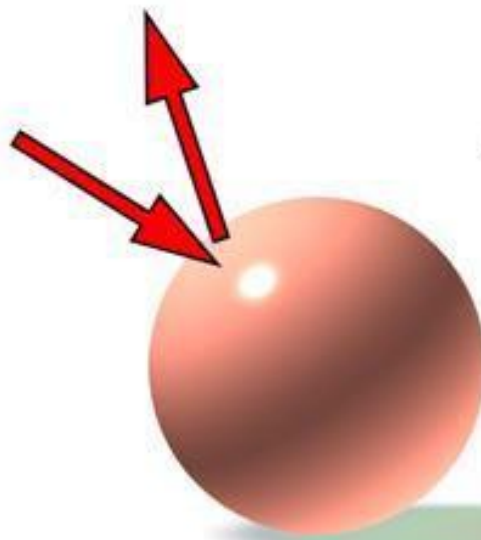
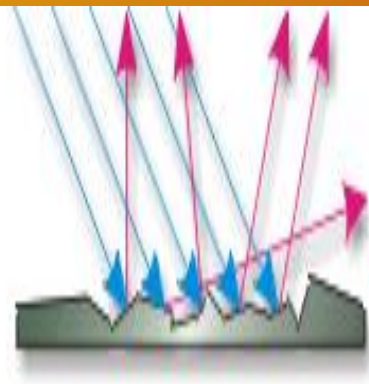
a



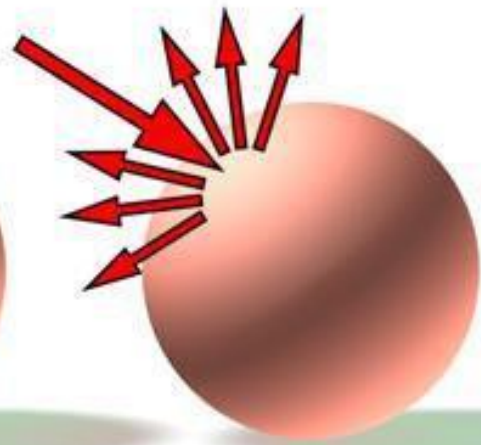
б



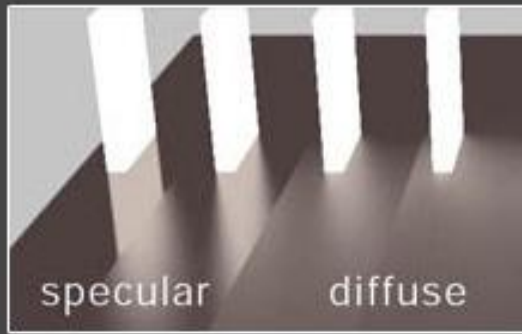
в



Зеркальное отражение



рассеянное отражение



specular

diffuse

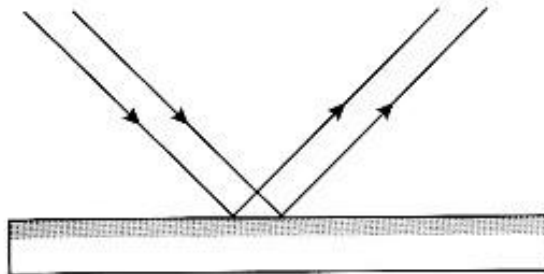


Зеркальные  
(specular)

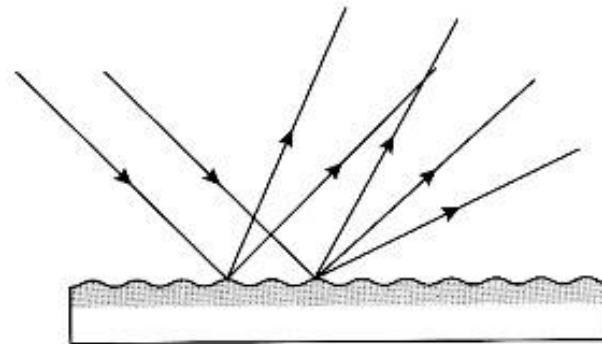


Диффузные  
(diffuse)

ОТРАЖЕНИЯ



Зеркально отражение



Диффузное (рассеяное) отражение

Типы отражения света

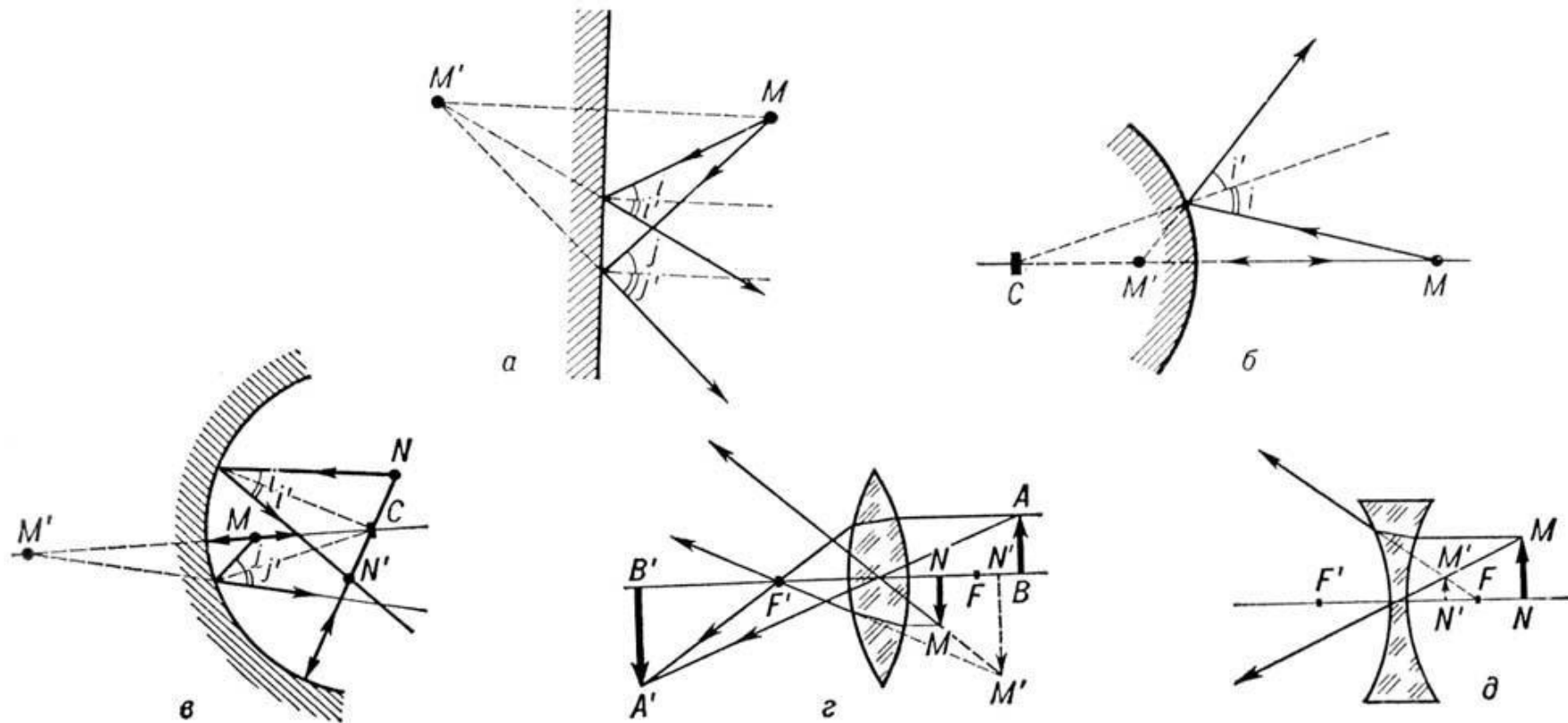
```
graph TD; A[зеркало] --- B[плоское]; A --- C[сферическое]; A --- D[параболическое]
```

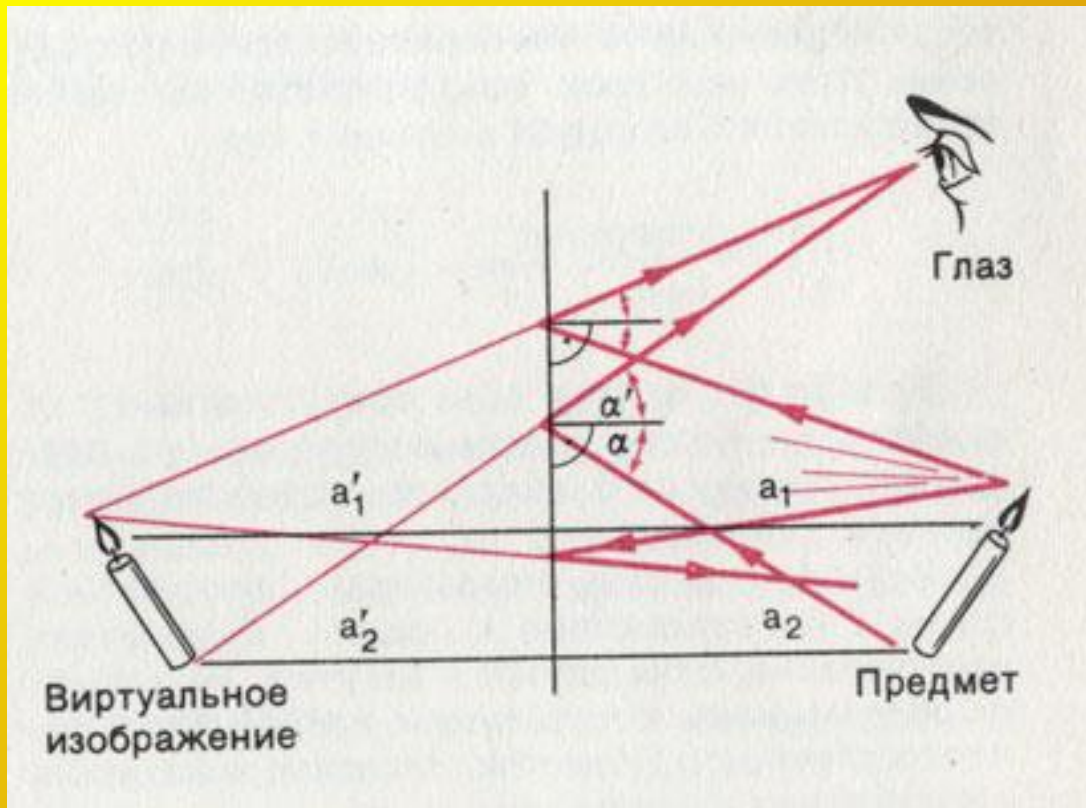
зеркало

плоское

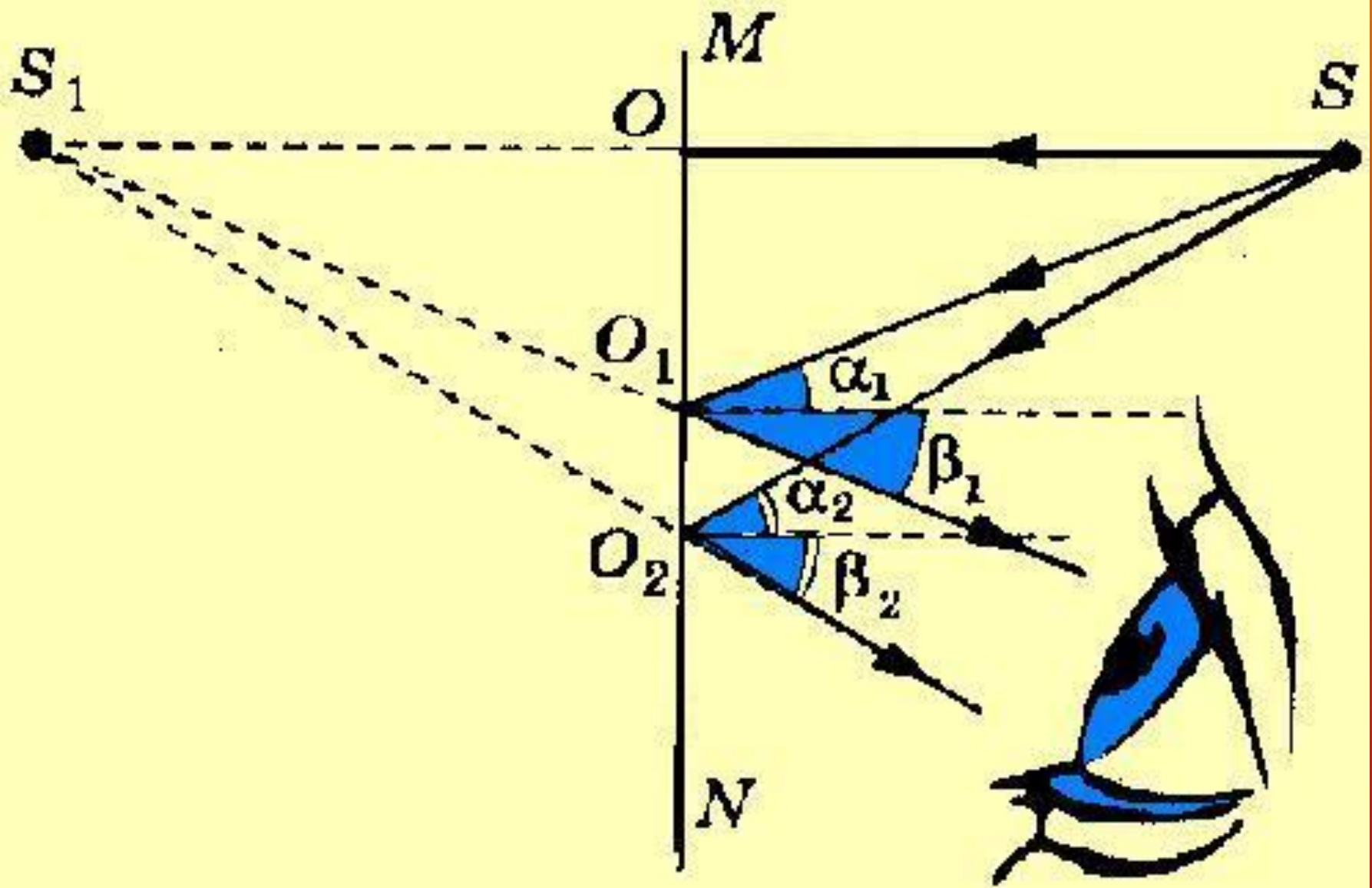
сферическое

параболическое

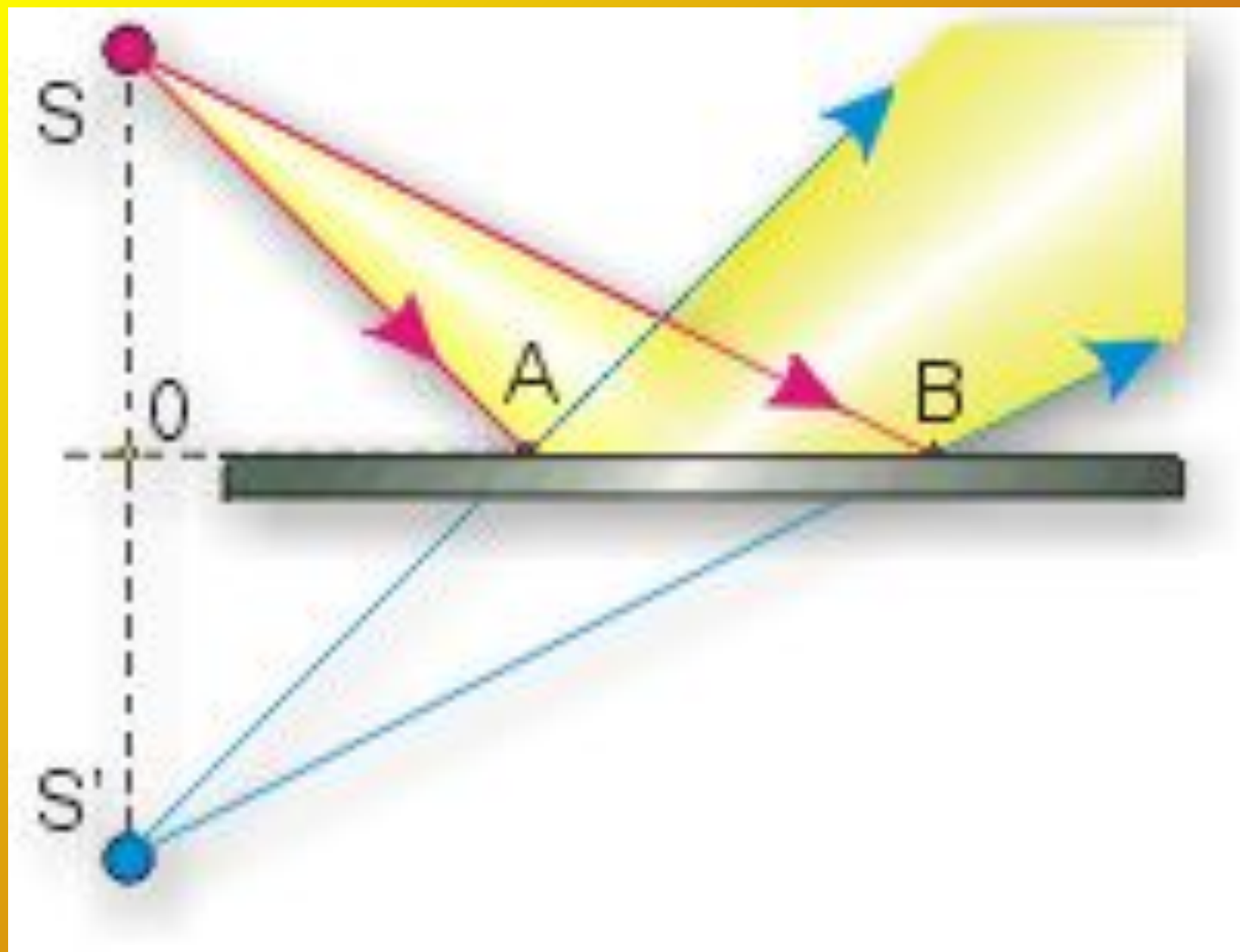




- Изображение в плоском зеркале:
- Мнимое
- Прямое
- равновеликое предмету (равное по размерам предмету)
- Находится за зеркалом на таком же расстоянии, что и предмет перед зеркалом



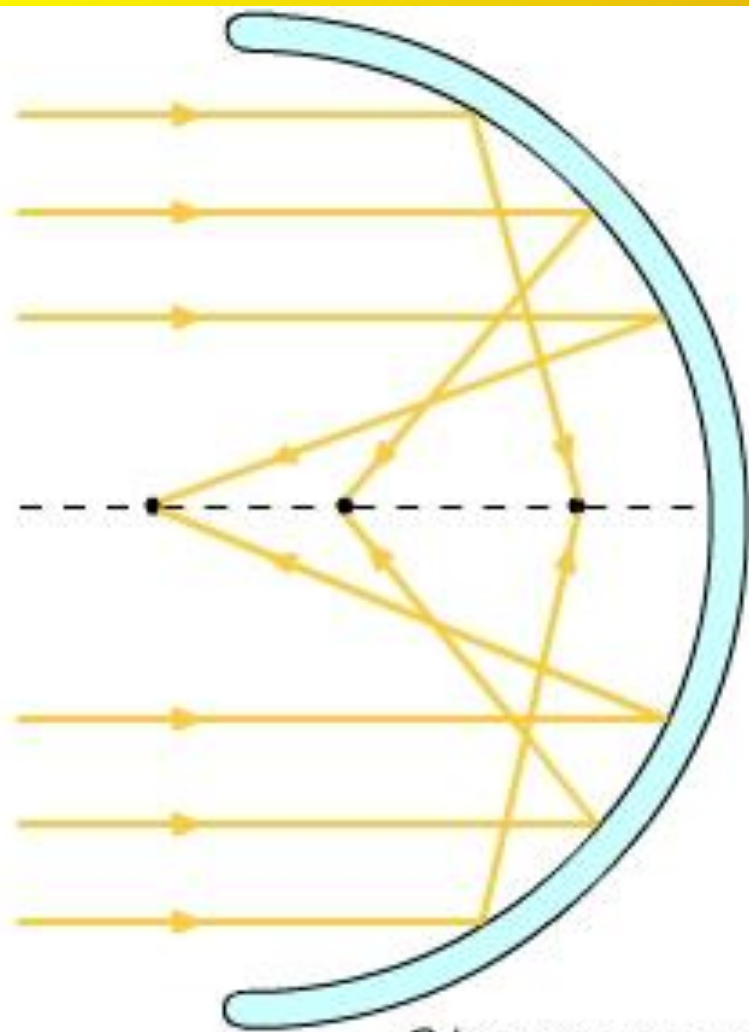




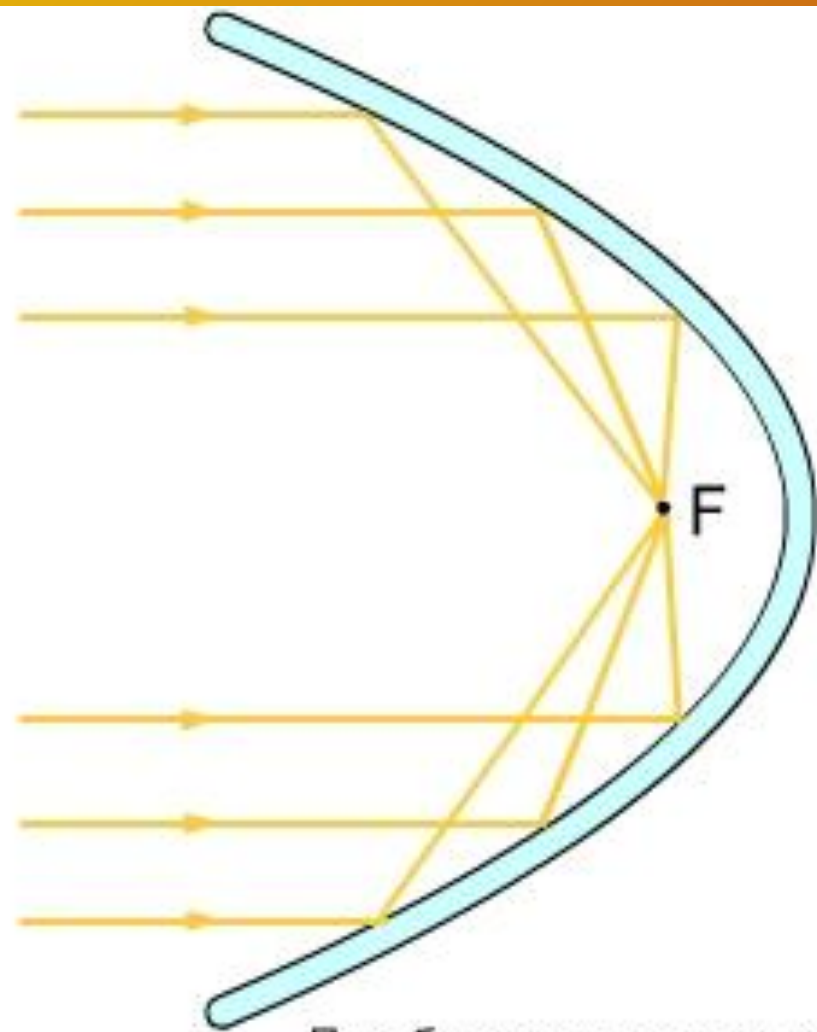




- Параболическое зеркало: фонарь, маяк, фара, телескоп-рефлектор, прожектор, «гиперболоид инженера Гарина»

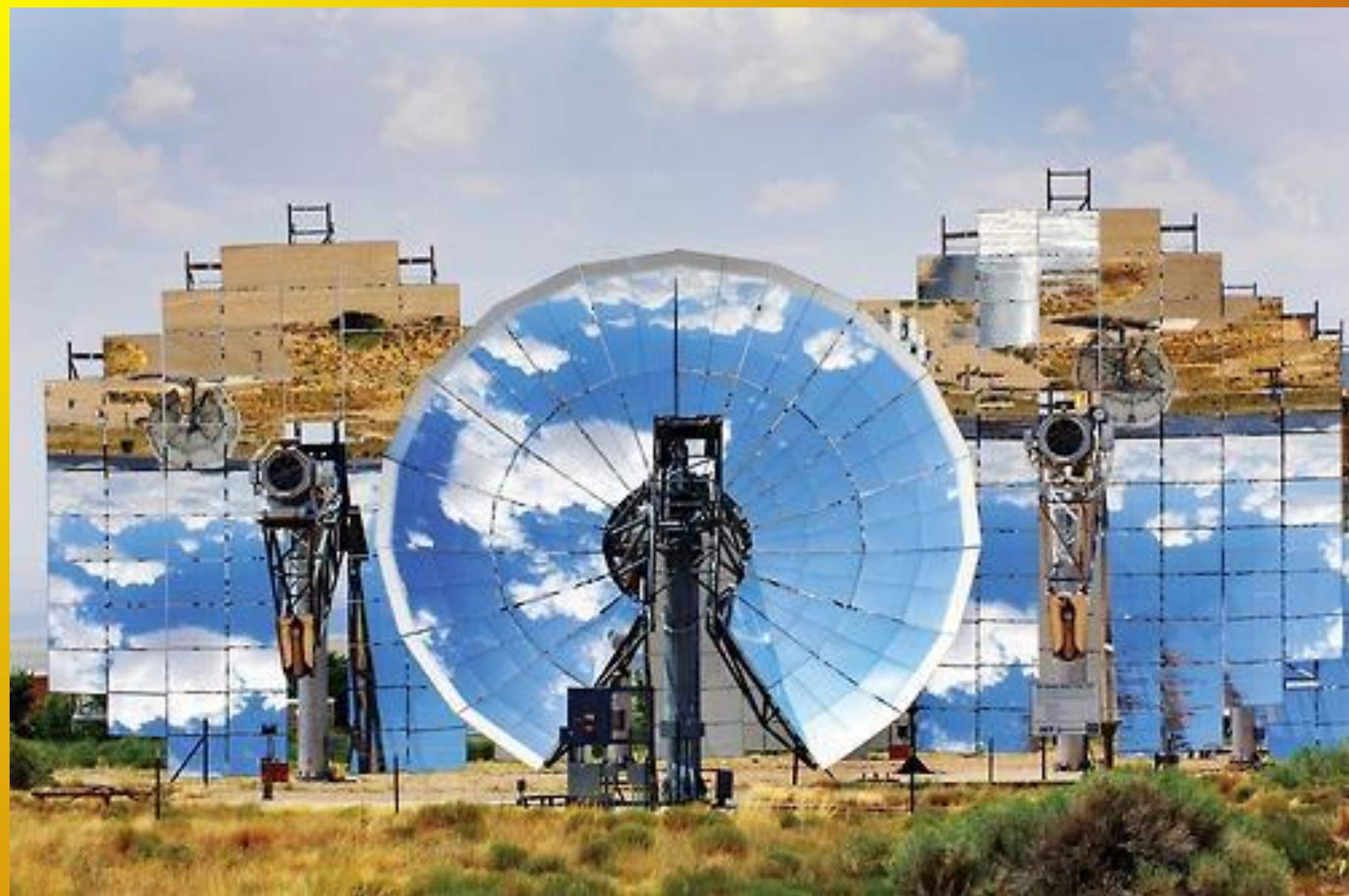


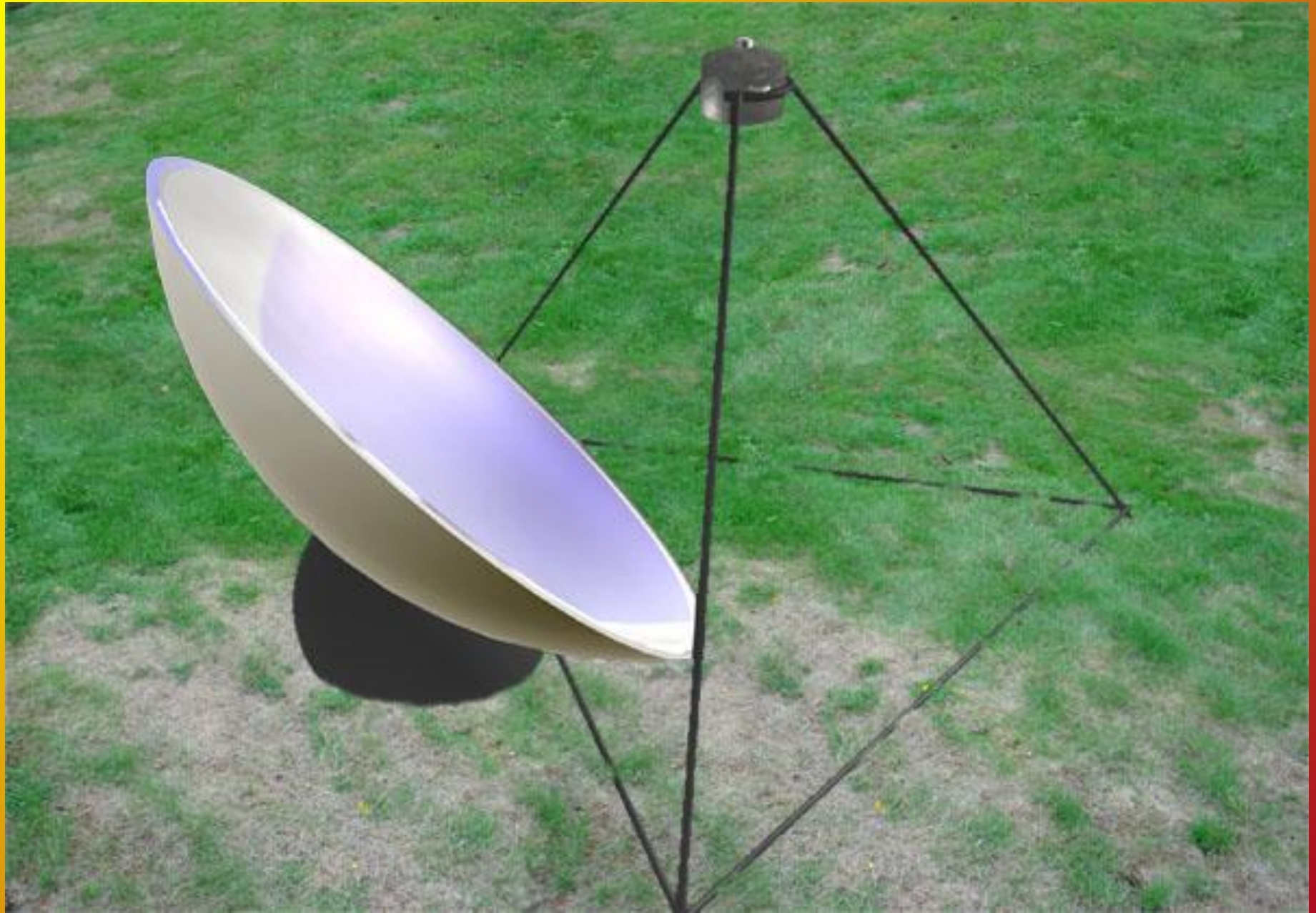
Сферическое зеркало

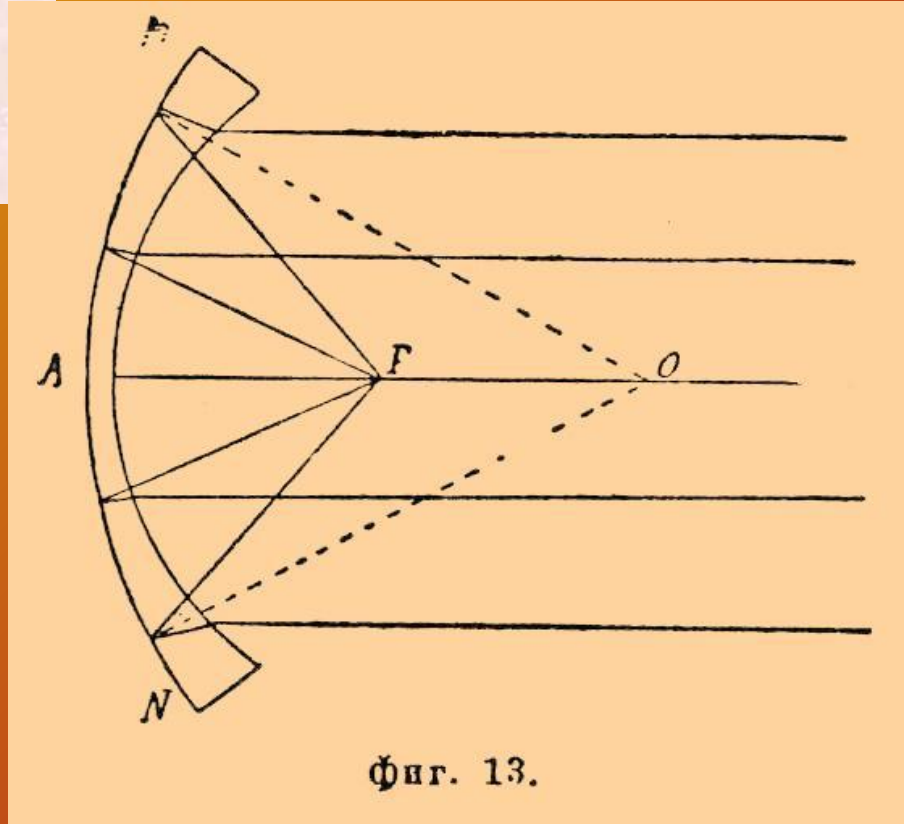
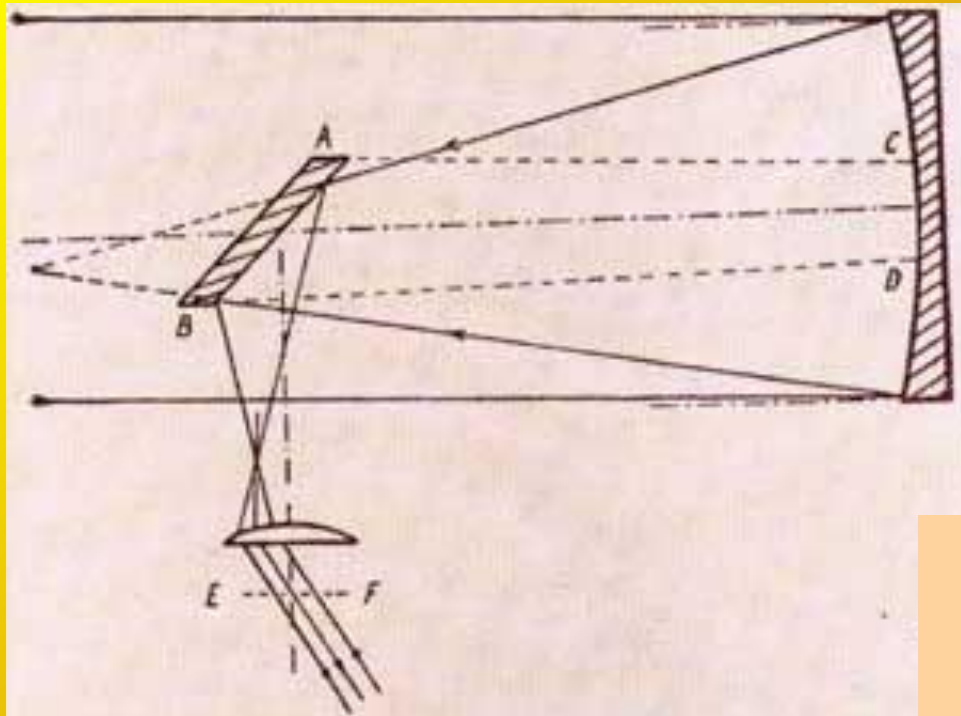


Параболическое зеркало







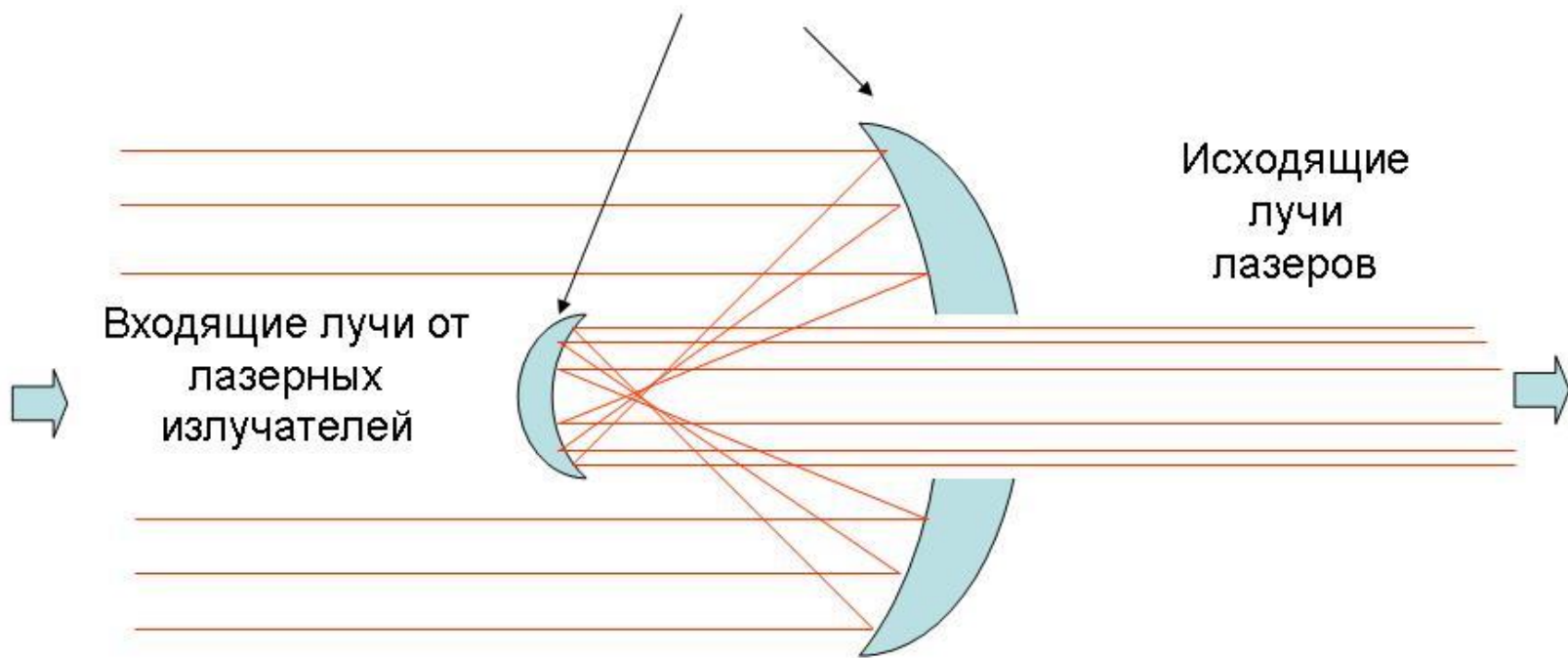


Фиг. 13.



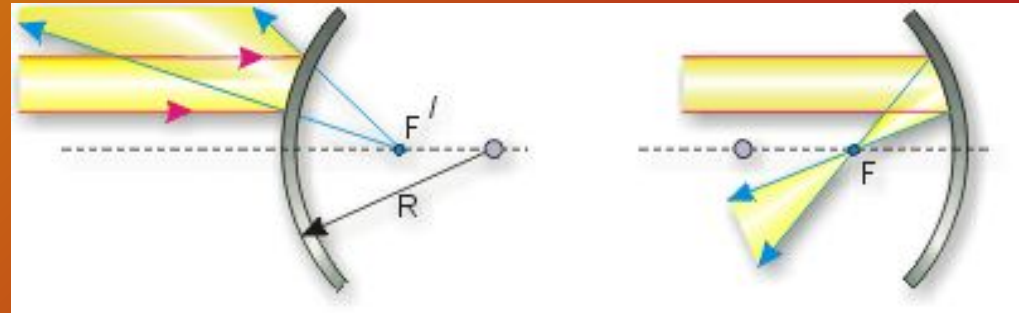


Пароболлические  
зеркала





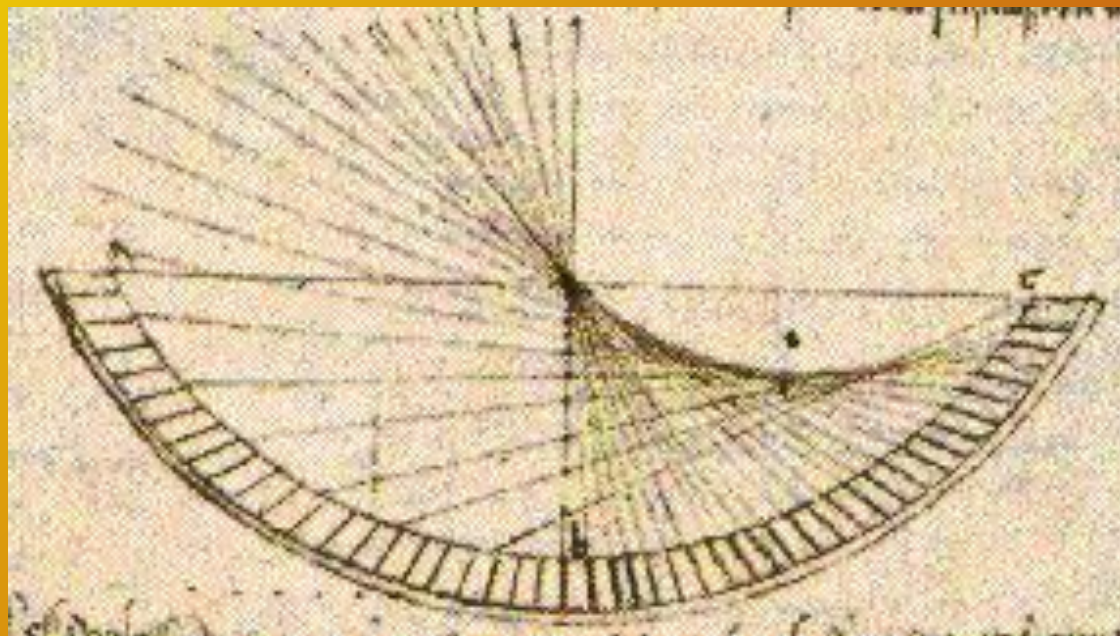
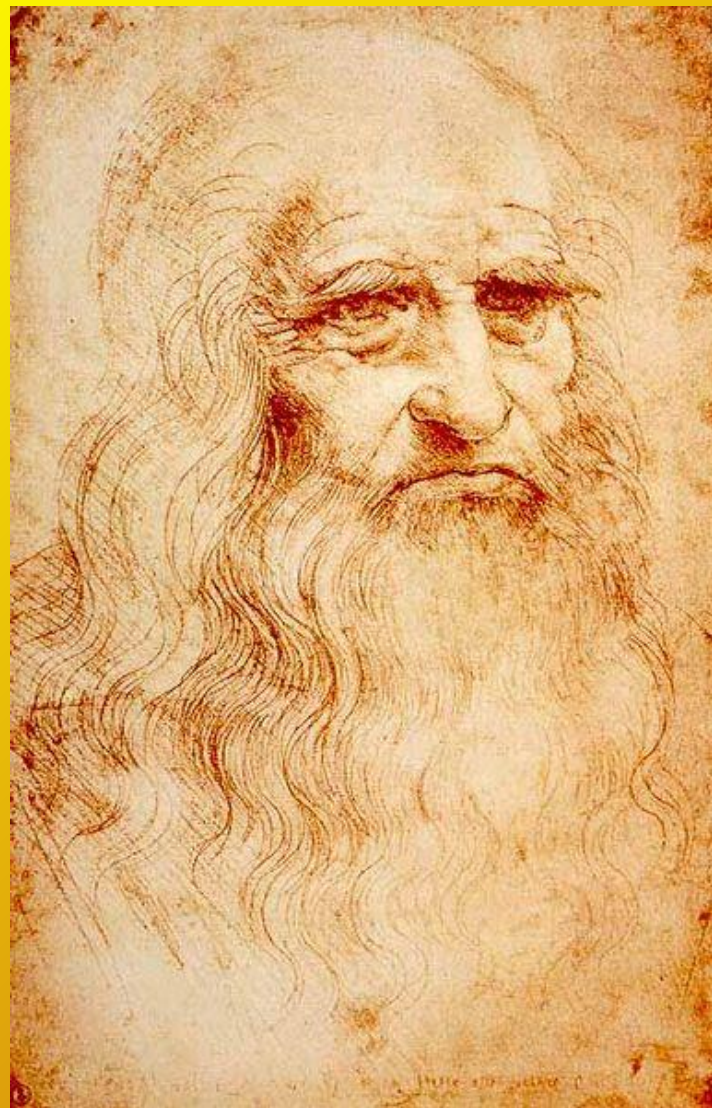
- В Греции параболическим зеркалом зажигали олимпийский огонь (и до сих пор зажигают)



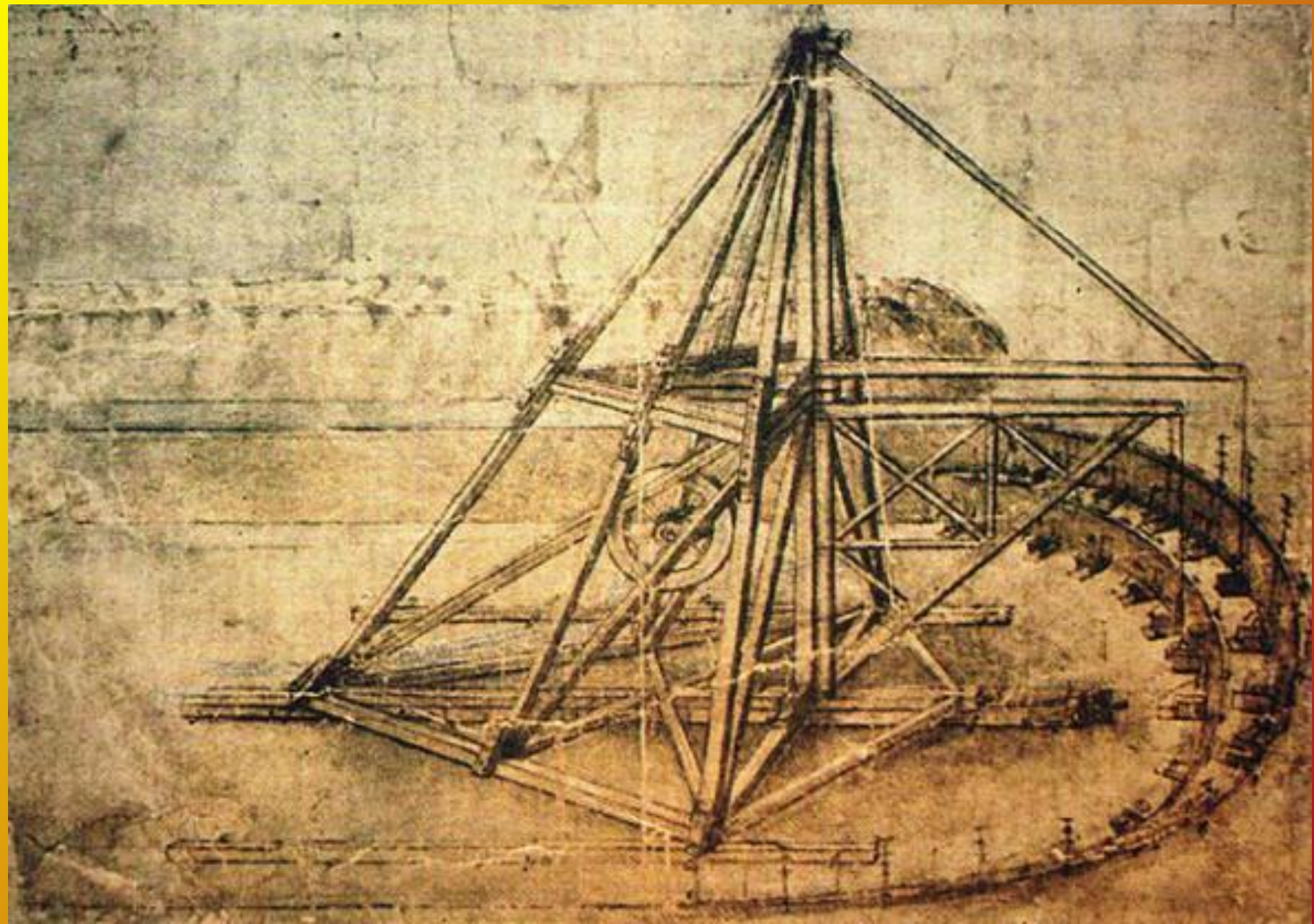


- По легенде, Архимед с помощью параболических зеркал сжёг римскую эскадру. Многие верят...

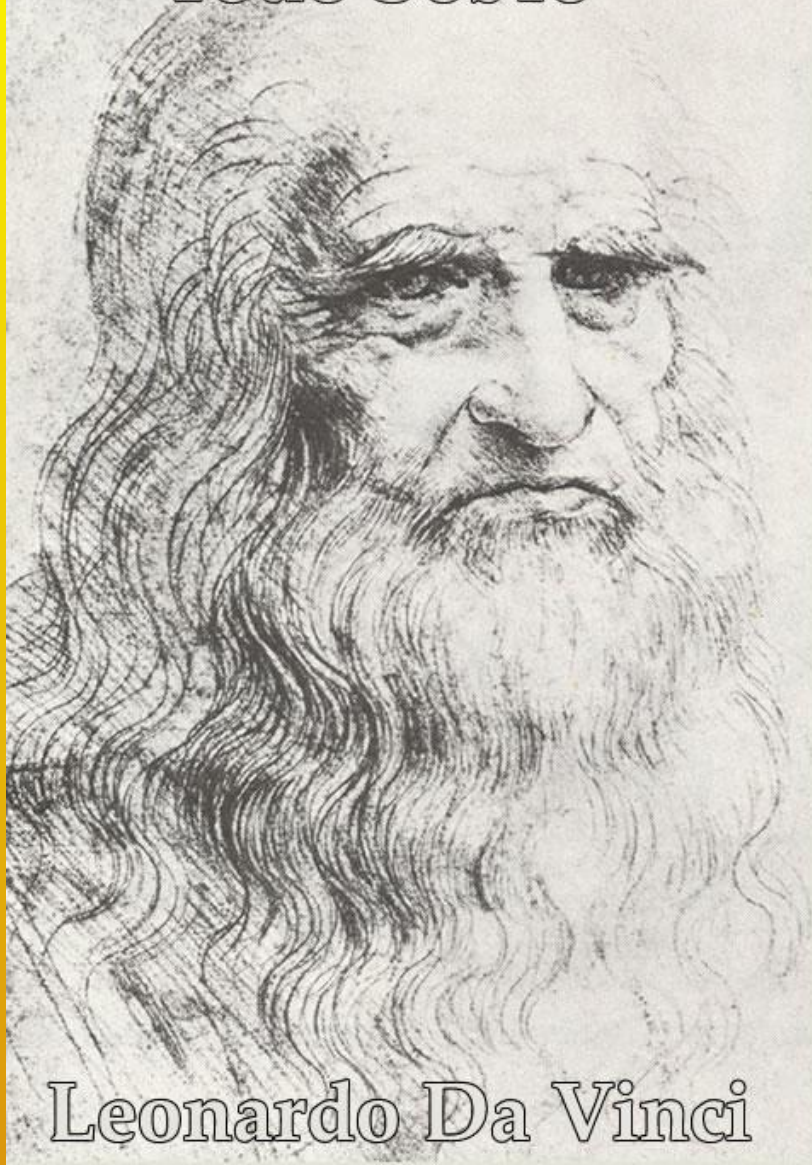




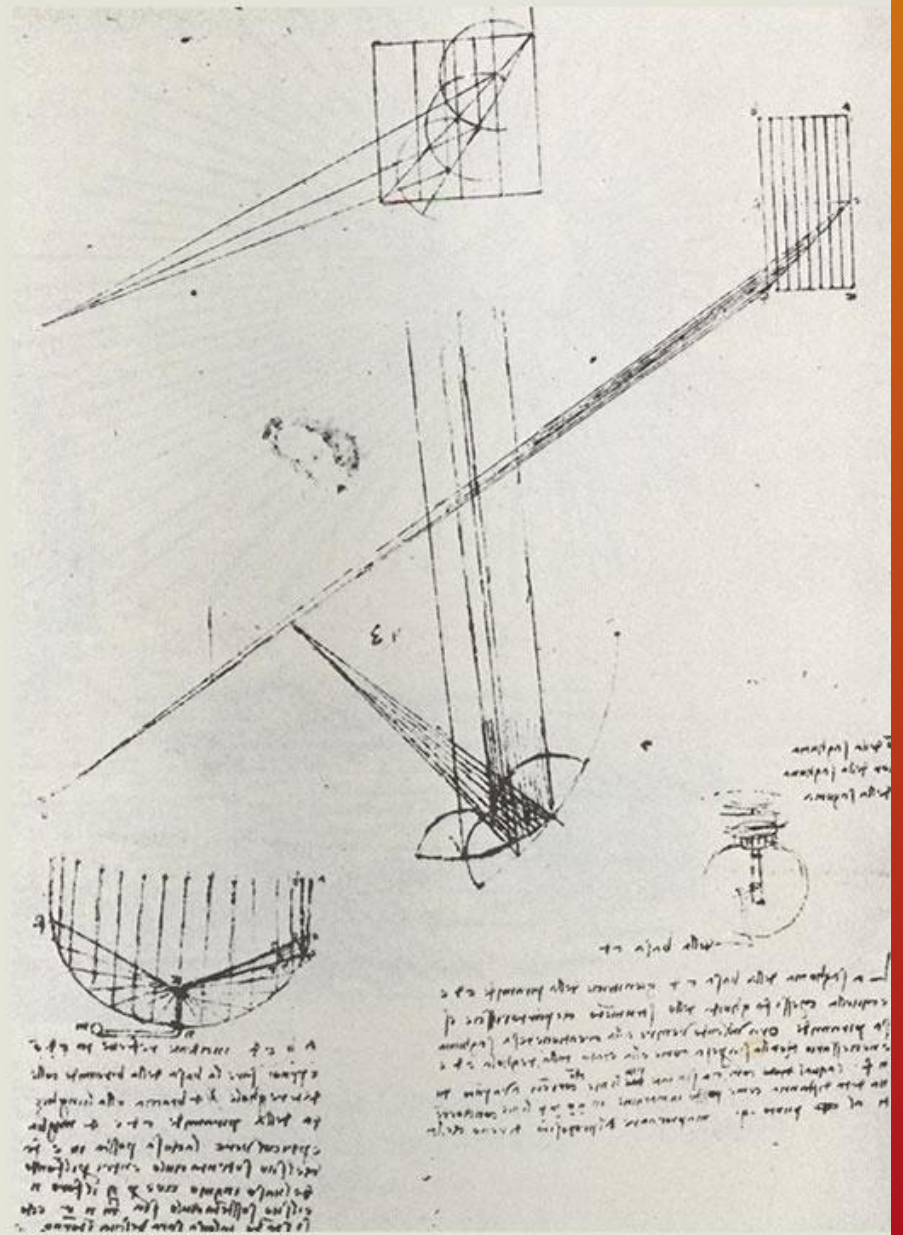
- ...в частности – верил в это Леонардо да Винчи



Todo Sobre



Leonardo Da Vinci



# Преломление света

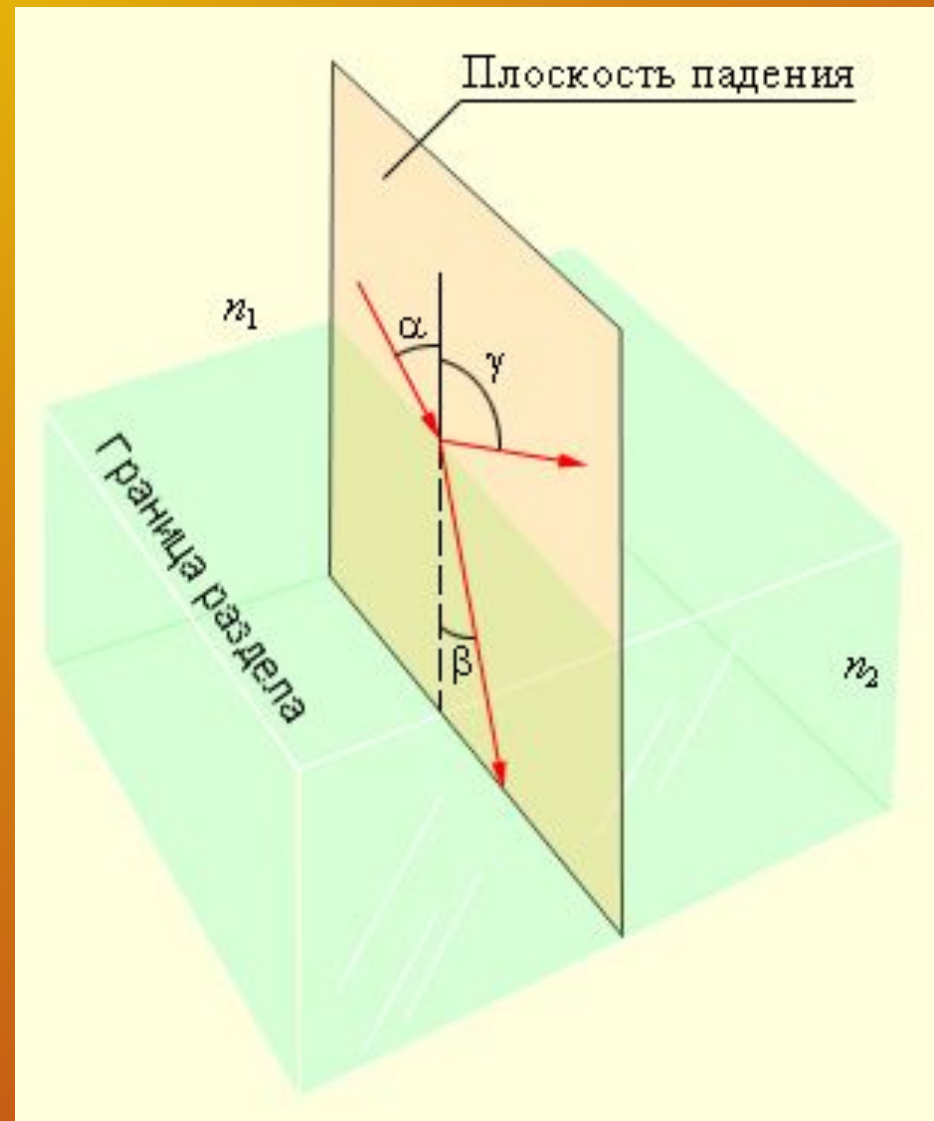


- Изменение направления распространения света при переходе из одной среды в другую

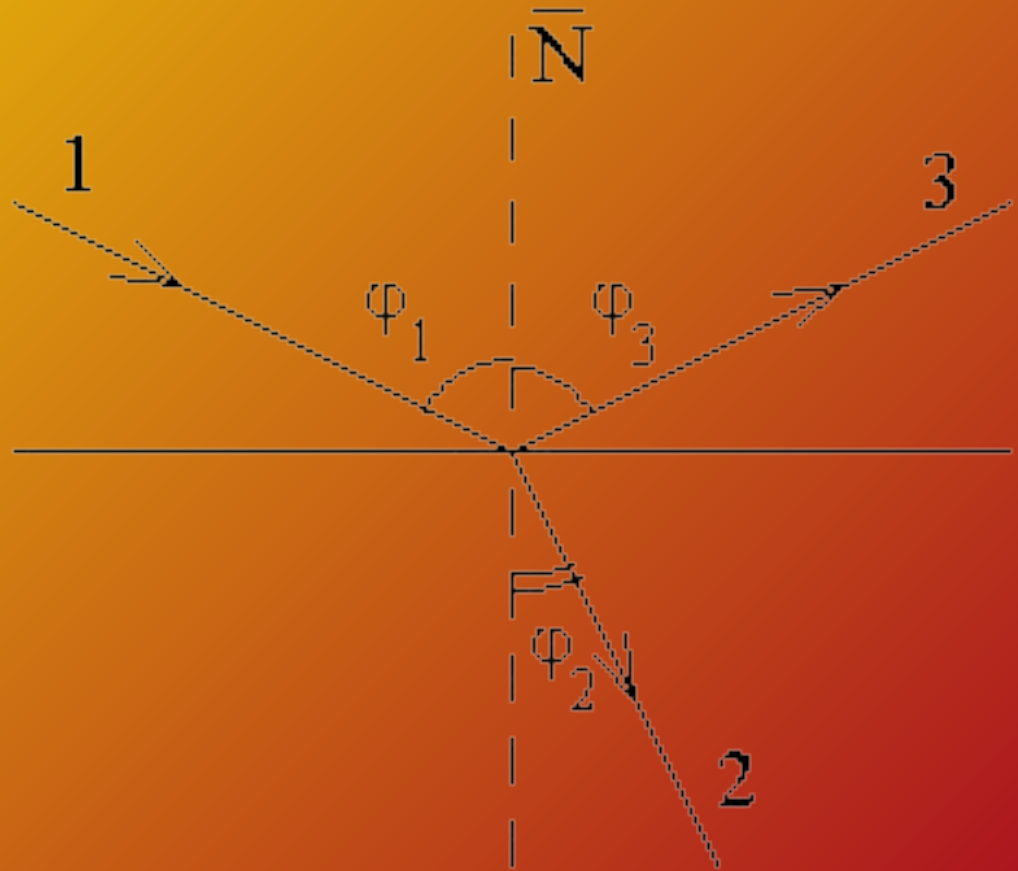
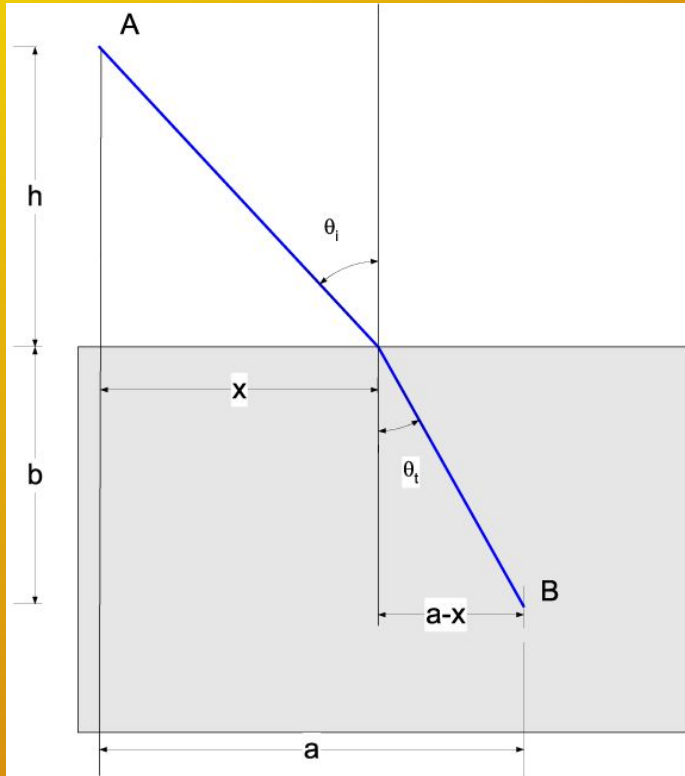


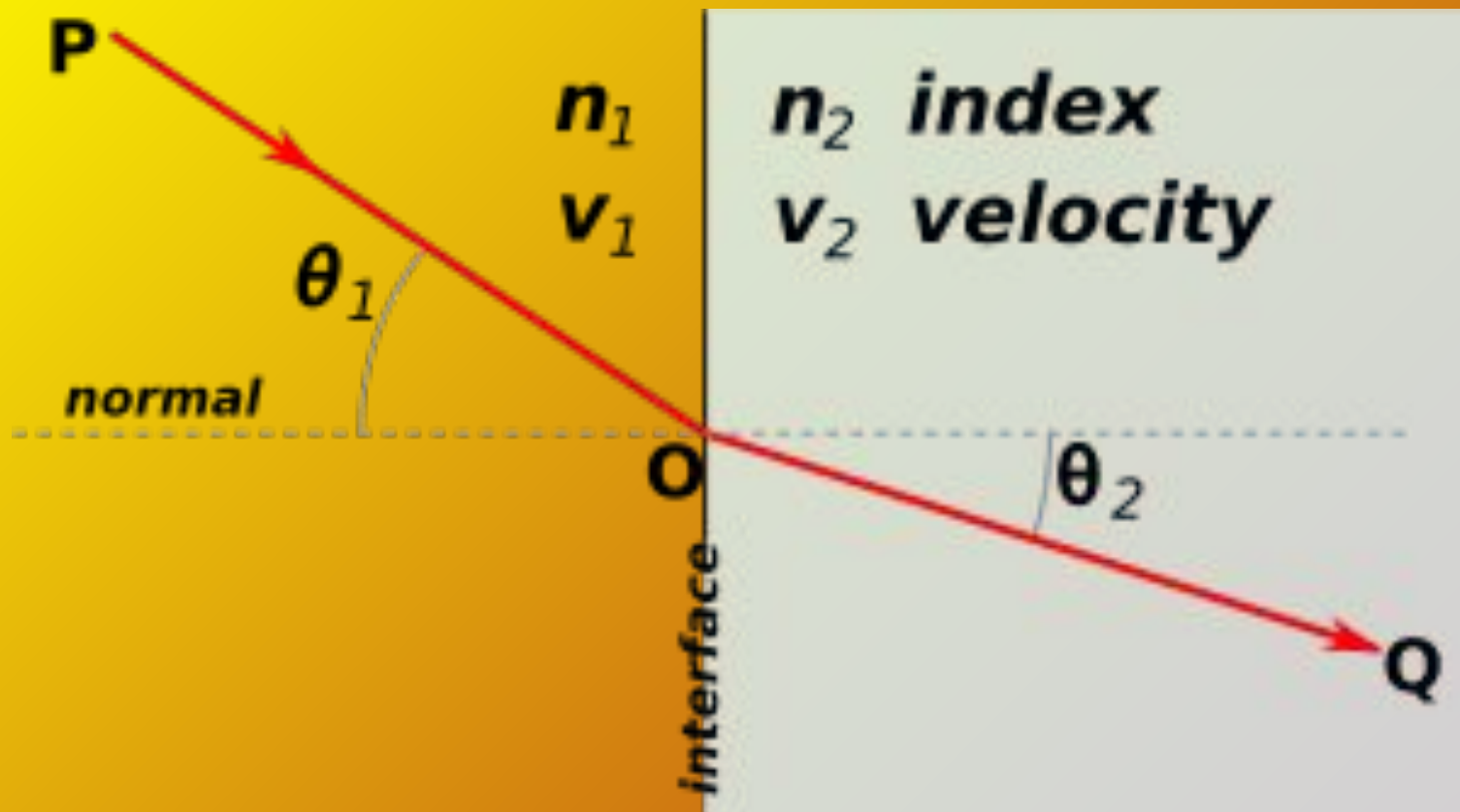


- Закон преломления:
- Луч падающий, луч преломлённый и перпендикуляр к точке падения лежат в одной плоскости
- Отношение  $\sin$  угла падения к  $\sin$  угла преломления равно относительному показателю преломления 2 среды относительно 1.



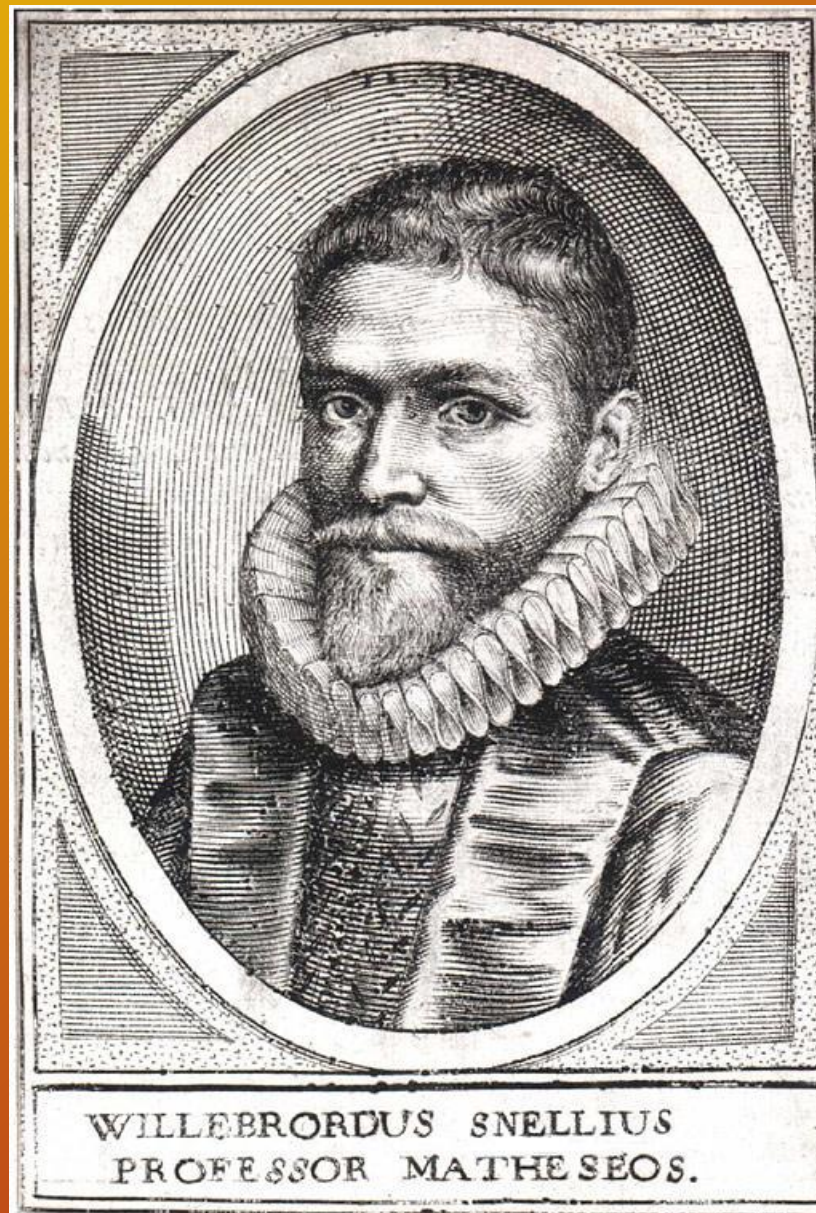
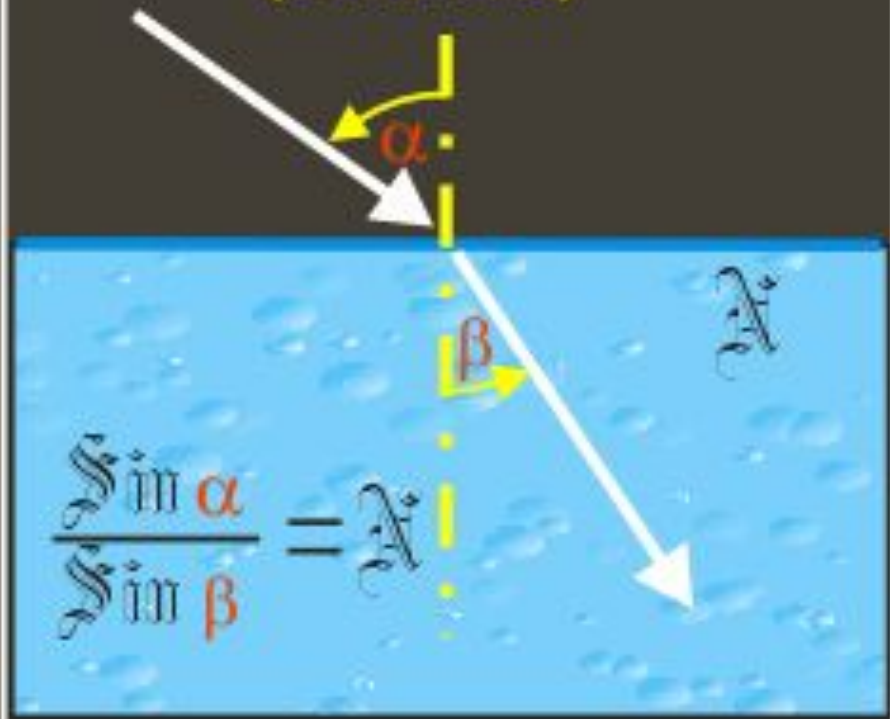
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$



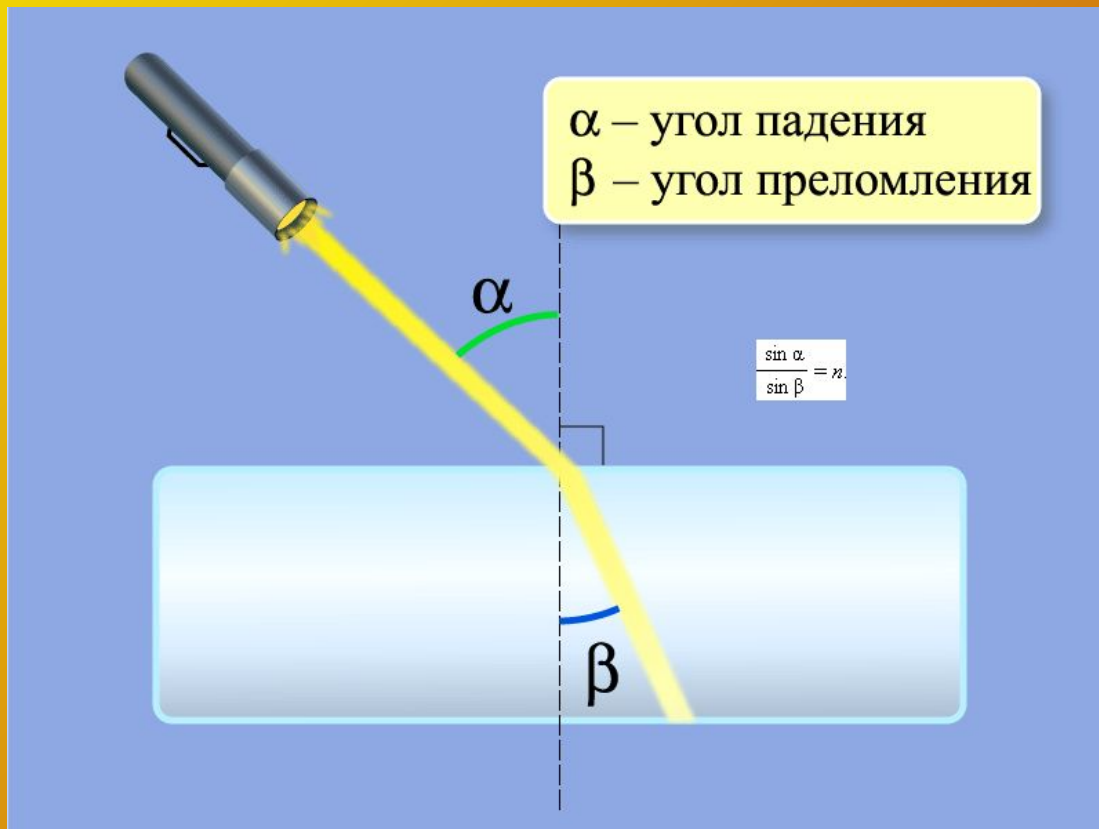


- При переходе в более оптически плотную среду луч отклоняется ближе к перпендикуляру, а при выходе в менее оптически плотную среду – дальше от перпендикуляра

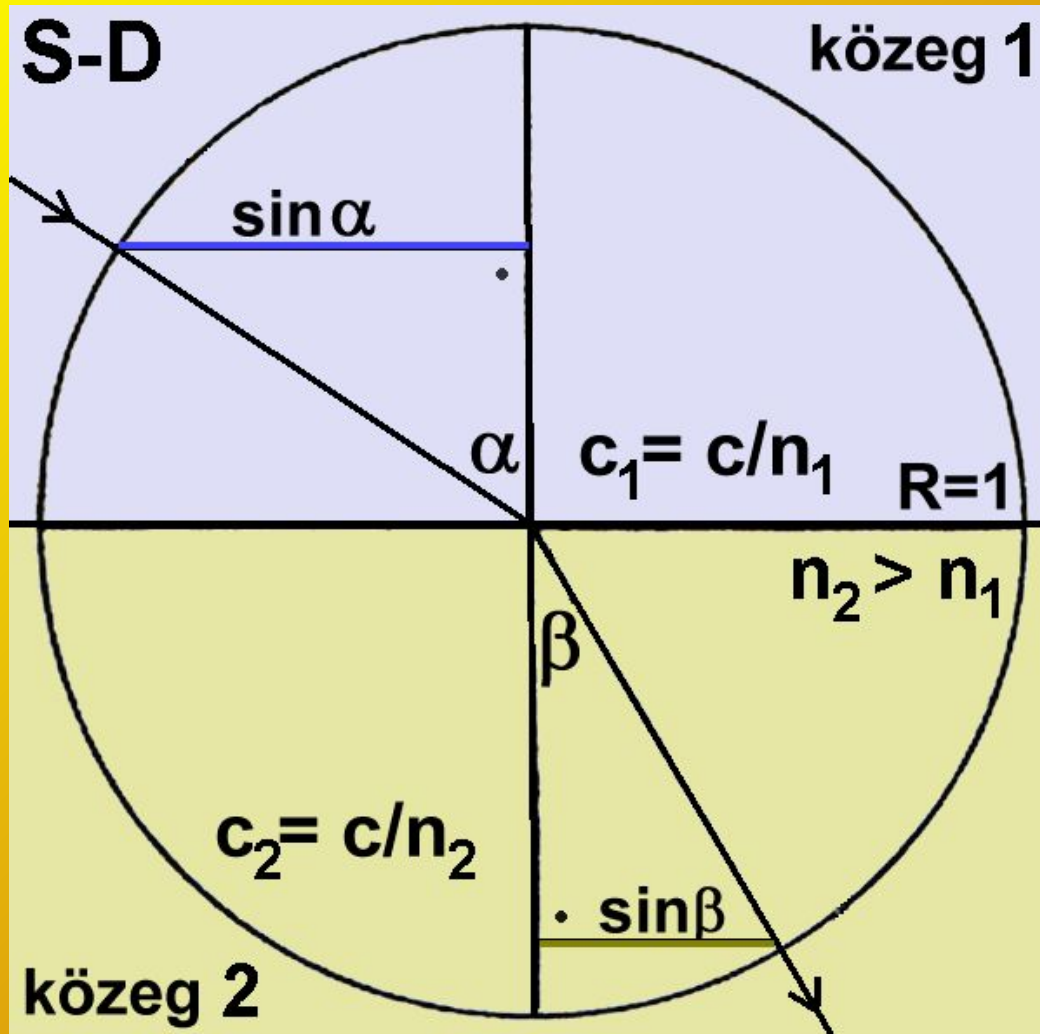
Закон преломления света  
Виллеброрда Снеллиуса  
(1621 год)



$$\sin \alpha / \sin \beta = n_2 / n_1 = n_{\text{отн}}$$



- $n_1$  – абсолютный показатель преломления первой среды
- $n_2$  – абсолютный показатель преломления второй среды
- $n_{\text{отн}}$  – относительный показатель преломления (второй среды относительно первой)



- Позднее выяснилось:
- Показатель преломления показывает, во сколько раз скорость света в данной среде меньше, чем в вакууме

- $n_{\text{абс}} = \bar{v}/c$